

NIEUWE WERKMETHODEN IN DE SUIKERBIETENOOGST

NEW WORKING METHODS IN SUGARBEET HARVESTING

SUMMARY IN ENGLISH AT PAGE 76

TWEEDE, GEHEEL OMGEWERKTE DRUK

DOOR

IR A. MOENS

PUBLICATIE No 31 - SEPTEMBER 1955

UITGAVE VAN HET INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK
EN RATIONALISATIE · WAGENINGEN

INHOUD

	Blz.
Voorwoord	3
Hoofdstuk I Inleiding	5
Hoofdstuk II Handrooien a. klei- en zavelgronden	9
b. zand- en dalgronden	15
Hoofdstuk III Lichten van niet-gekopte, nog in de grond staande bieten, daar- na handwerk	22
Hoofdstuk IV Eerst koppen, daarna lichten, waarbij bieten en blad naast elkaar worden neergelegd. De kopschoffel	30
Hoofdstuk V Eerst koppen, daarna lichten, waarbij vóór het lichten het blad moet worden afgevoerd. De bietentang	43
Hoofdstuk VI Rooien met een verzamelkopper en -lichter en met de automa- tische bietenrooier	55
Samenvatting en Conclusie	70
Lijst van afbeeldingen	74
Summary in English	76
List of figures in English	79

VOORWOORD

In de rationalisatie van de arbeid in de suikerbietenooft schuilen nog grote mogelijkheden tot arbeidsbesparing en kostenverlaging. Vandaar dat we gemeend hebben opnieuw hierop de aandacht te moeten vestigen.

In deze publicatie geeft Ir A. Moens een overzicht van de nieuwe werkmethoden, die in ons land voorkomen en waaruit ieder een keuze kan doen. De methoden van laden en lossen zijn niet in het rapport behandeld. Hieraan zal een afzonderlijk onderzoek worden gewijd.

Degenen, die zich nader willen oriënteren over de technische gegevens van de in dit rapport genoemde werktuigen, worden aangeraden kennis te nemen van de publicatie: No. 25 Mechanisatie van de bietenooft door E. J. A. Hoogland.

Ir H. H. POSTUMA

HOOFDSTUK I

INLEIDING

Toen in 1951 een publicatie over arbeidsmethoden in de suikerbietenoogst verscheen, was deze in enkele weken uitverkocht. Een bewijs, dat er behoefte bestond aan voorlichting op dit terrein.

Sedert dit tijdstip is de ontwikkeling van de mechanisatie in de suikerbietenoogst voortgegaan en hebben zich nieuwe werkwijzen ontwikkeld. Dit was voor ons aanleiding om het onderzoek voort te zetten.

Sedert 1950 is een grote vooruitgang geboekt. En hoewel nog slechts naar schatting 20% van alle suikerbieten machinaal wordt geoogst, zijn we van mening, dat vrijwel overal, in de plaats van het rooien met de spade en de rooivork, doelmatiger methoden kunnen worden toegepast.

Een hele reeks van nieuwe gereedschappen en werktuigen is thans aan de markt, waarmee onder uiteenlopende omstandigheden bevredigende resultaten kunnen worden bereikt.

Op de bedrijven, waar suikerbieten worden geteeld, worden in de regel ook aardappelen verbouwd. Er is steeds een samenhang tussen aardappeloogst en bietenoogst.

Wanneer de aardappeloogst wordt gemechaniseerd, zijn hiervoor minder arbeiders nodig. Dit maakt het noodzakelijk ook de bietenoogst te mechaniseren.

In de aardappeloogst neemt het gebruik van voorraadrooiers snel toe. Ten opzichte van het rooien met de lichter wordt een arbeidsbesparing bereikt van 25-50%. Anderzijds zal de automatische bietenrooier de ontwikkeling van de automatische aardappelrooier versnellen.

Met nieuwe arbeidsmethoden worden ten opzichte van handwerk de volgende voordelen beoogd:

- arbeids- en tijdbesparing;
- kostenbesparing;
- gedeelten van het oogstwerk kunnen door ongeschoolde arbeiders worden uitgevoerd;
- het werk vraagt minder inspanning.

Arbeids- en tijdbesparing

Wanneer een tekort aan arbeiders optreedt is het noodzakelijk, dat het werk wordt vereenvoudigd. We moeten bij de bietenoogst drie doeleinden nastreven:

- de oogst zal geheel door de vaste arbeidskrachten van het bedrijf worden verzorgd;
- het bietenrooien moet tijdig, dit is ongeveer 15 November, worden beëindigd, waardoor het land vóór de winter kan worden geploegd;
- zo nodig moet tijd worden vrij gemaakt voor andere werkzaamheden, zoals het sorteren van pootaardappelen, dorsen, fruit plukken, zaaien, enz.

Kostenbesparing

Wanneer per hectare minder werkuren nodig zijn, volgt hieruit een besparing op loonkosten. Hier tegenover staan uitgaven voor werktuigen en gereedschappen. Het is gebleken, dat in de bietenoogst met eenvoudige middelen een aanmerkelijke arbeidsbesparing ten opzichte van handrooien kan worden verkregen. Dit maakt het mogelijk, dat de oogstkosten worden verlaagd, waardoor de suikerbietenteelt winstgevender

wordt. Het jaar 1954 heeft belangrijk lagere inkomsten uit de suikerbietenteelt opgeleverd dan 1953, omdat de oogstkosten veel hoger waren. In de productiekosten neemt de post arbeid, d.w.z. loon- en werktuigkosten de grootste plaats in: 60-70 %. Ook de variatie in arbeidskosten op de verschillende bedrijven is zeer groot. Het wet-tigt de overtuiging, dat de rentabiliteit van de suikerbietenteelt in belangrijke mate wordt bepaald door de arbeidsmethoden, die worden toegepast.

Ongeschoolde arbeiders

Het handwerk in de suikerbietenoogst is routine-arbeid. Dit betreft zowel het op-steken met spade of vork als het koppen met een mes. Het betekent, dat veel ervaring en oefening nodig is om goed werk af te leveren. Door de bieten te lichten en machinaal te koppen worden de aan de arbeiders te stellen eisen, voor zover deze niet met de werktuigen behoeven om te gaan, verlaagd. Het overblijvende handwerk, zoals het bij elkaar brengen van de bieten, kan door ongeschoolde arbeiders worden uitgevoerd. Ook in dit opzicht brengt de mechanisatie een vereenvoudiging met zich mee.

Minder inspanning

Het opsteken en optrekken van suikerbieten is een werk, dat veel inspanning vergt. Ook is de arbeidshouding zeer vermoeiend. Door de toepassing van andere werk-methoden bestaat de mogelijkheid het zware werk aan de machine over te dragen. De gevolgen hiervan zijn, dat het werk langer kan worden volgehouden, terwijl per-sonen met een kleiner arbeidsvermogen een behoorlijke capaciteit bereiken. Vooral de oudere werkkrachten ondervinden hiervan de voordelen.

Indeling van het verslag

In het rapport wordt een overzicht gegeven van de verschillende werkmethoden, die in de suikerbietenoogst van belang zijn. Zij worden ingedeeld in vijf groepen, verdeeld over vijf hoofdstukken.

- Hoofdstuk II – Handrooien a. op klei- en zavelgronden;
b. op zand- en dalgronden.
- Hoofdstuk III – Lichten van niet-gekopte, nog in de grond staande bieten, daarna handwerk.
- Hoofdstuk IV – Eerst koppen, daarna lichten, waarbij bieten en blad naast elkaar worden neergelegd.
- Hoofdstuk V – Eerst koppen, daarna lichten, waarbij vóór het lichten van alle bieten of een gedeelte het blad moet worden afgevoerd.
- Hoofdstuk VI – Rooien met een verzamelkopper en -lichter.
Het rooien met de automatische bietenrooier.

Twee hoofdgroepen

In grote lijnen worden de arbeidsmethoden, aangegeven in de hoofdstukken 2 t/m 6, in twee groepen onderscheiden:

A. Methoden, waarbij na het rooien de bieten en bietenkoppen op hopen of in wiersen naast elkaar voorkomen (hoofdstukken 2, 3, 4 en 6).

Tussen de hopen of wiersen is voldoende ruimte om naar keuze eerst bieten dan wel blad te laden. Eventueel ligt het blad verspreid. Dit systeem is tot nu toe bij hand-werk gebruikelijk.

Het biedt verschillende voordelen:

- het rooien kan worden voltooid, zonder dat het werk behoeft te worden onderbroken voor het transport;

- het land en de toegangswegen naar het perceel worden vóór de afvoer van de bieten niet door transport van het blad vernield. In de natte herfst van 1954 is dit zeer belangrijk gebleken;
- het blad kan op het veld blijven (verspreid, ingekuild), wanneer men door omstandigheden in de oogst in tijdnood komt;
- het blad kan bij invallende vorst worden gebruikt voor het afdekken van de bietenhoppen.

B. Methoden, waarbij de bietenkoppen moeten worden afgevoerd, vóór de bieten kunnen worden geroid (hoofdstuk 5).

Deze methode wordt toegepast op de gemengde bedrijven, waar het blad als veevoeder wordt ingekuild. In het bijzonder is het bij het hakselen van bietenkoppen noodzakelijk, dat de verontreinigingen met grond of zand gering zijn, omdat deze door het vee tegelijk met het voer worden opgenomen en de spijsvertering nadelig beïnvloeden. Het hakselen van bietenkoppen heeft tot gevolg, dat de suikers uit de kop met het fijn verdeelde blad worden vermengd, waardoor de kwaliteit van de kuil wordt verbeterd, o.a. doordat minder boterzuur wordt gevormd.

Het hakselen komt vooral in aanmerking bij het gemengd inkuilen met gras en klaver.

De voordelen van methode B zijn:

- de bietenkoppen worden zeer weinig met grond vermengd, doordat ze vóór het rooien worden afgevoerd;
- na de afvoer van de bietenkoppen is het veld vrij om de bieten met eenvoudige werktuigen te oogsten.

Een nadeel van deze methode is de kans op suikerverlies bij de nog in de grond staande bieten. Het is **beslist noodzakelijk**, dat de bieten **enkele dagen na het koppen** worden gelicht, zodat grote percelen in gedeelten moeten worden geoogst. Door het Instituut voor Rationele Suikerproductie¹⁾ is vastgesteld, dat reeds **na één week** belangrijke verliezen kunnen optreden.

In dit verband zij opgemerkt, dat bij de toepassing van een nieuwe methode deze in het algemeen nooit een sterke achteruitgang van de kwaliteit van het werk mag inhouden, dan wel een verlies van bieten of bietenkoppen, omdat de waarde van deze verliezen vrij spoedig de kostenbesparingen overtreft. Dit geldt in het bijzonder voor die gevallen, waarin nieuwe werkmethoden zouden worden toegepast met als hoofddoel kostenbesparingen. Geheel anders ligt de situatie, indien tegenover enige verliezen door vereenvoudiging van het werk het alternatief productiebeperking als gevolg van personeelstekorten zou staan.

Op droge en matig vochtige klei- en zavelgronden kan de methode „eerst koppen” met succes worden toegepast. Hij verdient in het bijzonder aanbeveling, wanneer aan de bladwinning grote waarde wordt gehecht.

Ontstaan bij de methode „eerst koppen” door voortdurende regen moeilijkheden bij het lichten, dan kan de bietentang, beschreven in hoofdstuk 4, worden gebruikt.

De automatische bietenrooiers, die een aanmerkelijk hogere kapitaalsinvestering vragen dan lichters en koppers, komen in aanmerking voor loonwerkers en bedrijven (combinaties van bedrijven) met tenminste 8 ha bieten. Onder ongunstige weersom-

¹⁾ Zie: De Suikerbiet, October/November 1954. Uitgave van het Instituut voor Rationele Suikerproductie te Bergen-op-Zoom.

standigheden is het niet mogelijk met mechanische middelen bieten te rooien. De capaciteit van de rooiers is evenwel zo groot, dat het in vrijwel ieder seizoen mogelijk is per machine 8 ha te oogsten. In een gunstig seizoen, zoals in 1953, was de capaciteit veel groter nl. 20-30 ha.

Op de lichtere gronden kunnen bietenrooiers steeds worden gebruikt, mits de bieten voldoende boven de grond zijn gegroeid, zodat mechanisch kan worden gekopt.

In het algemeen geldt, dat de mechanische kopper niet in aanmerking komt, wanneer de bieten weinig of niet boven de grond zijn gegroeid. Dit is o.a. het geval, wanneer ze zijn aangeaard zoals in de Veenkoloniën voorkomt. Het koppen met de kopschoffel naast het machinaal lichten is in dit geval mogelijk. Wel worden de bietenkoppen hierbij enigermate met zand verontreinigd. Wil men dit voorkomen, dan is het handwerk met een kopmes, voorzien van een rooihaak, de aangewezen weg.

HOOFDSTUK II

HANDROOIEN

Handwerk op Klei- en Zavelgronden

Aan het handwerk zijn de volgende voor- en nadelen verbonden:

Voordelen:

- onder alle omstandigheden kan goed werk worden geleverd;
- naar keuze kunnen eerst bieten of koppen worden afgevoerd;
- voor de boer, die het rooien laat uitvoeren en niet zelf meewerkt, betekent het een eenvoudige organisatie.

Nadelen:

- een hoog aantal werkuren per ha;
- een vermoeiend en zwaar werk;
- het werk vereist vakmanschap. Het gevolg is hoge verliezen, wanneer door arbeiders slordig wordt gewerkt;
- hoge kosten.

Het handwerk wordt op verschillende wijzen uitgevoerd. De verschillen zijn:

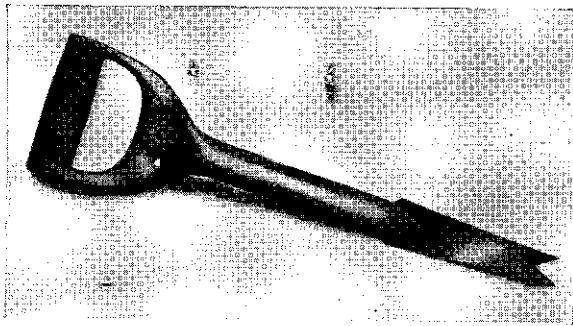
- het type gereedschap, dat wordt gebruikt;
- de methode, waarop de bieten en het blad worden neergelegd.

Het gereedschap

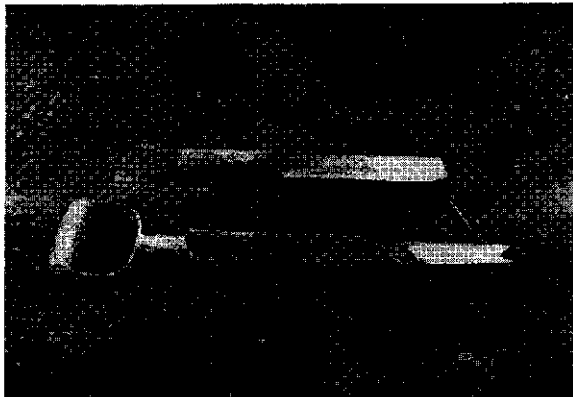
Voor het opsteken worden bietenspaden en rooivorken gebruikt. Deze laatste komen uitsluitend in het Noorden van ons land voor. De bietenspade bestaat uit een blad, een steel en een handvat. Het blad is 12-15 cm lang, breed boven 3-6 cm, onder 1-3 cm en uitlopend in twee punten. Het blad is van staal, de steel en het handvat zijn gewoonlijk van hout. Het blad is meestal met een ronde bus aan de steel bevestigd. Soms loopt deze door tot aan het handvat. Het verhoogt de sterkte van de spade. Om beschadiging van de biet bij het afkloppen te voorkomen wordt de spade soms omkleed met een rubberslang.

Voor het koppen worden zowel kop- als drukmessen gebruikt. Een kopmes bestaat uit een stalen blad en een houten handvat.

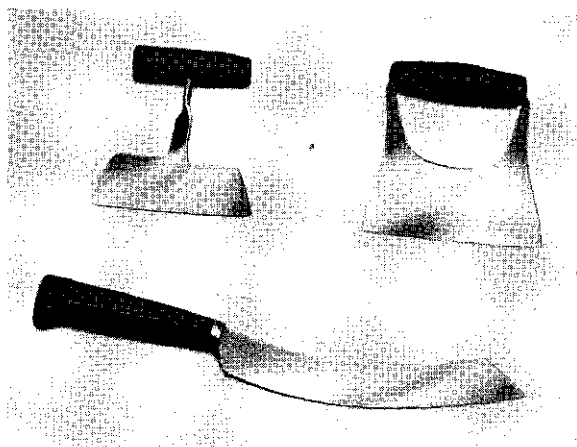
De snede van het blad is zo-



Afb. 1 Bietenspade



Afb. 2 Steel van spade bekleed met rubberslang; kopmes



Afb. 3. Twee typen drukmessen en een kapmes met een gebogen snijvlak

wel recht als gebogen. Ons inziens is de beste vorm een naar buiten gebogen snede. Het blad moet van buigvast staal worden vervaardigd en zo scherp mogelijk zijn. Het handvat moet een diameter hebben van ongeveer 30 mm, zodat het gemakkelijk kan worden omklemd. Bij een drukmes bevindt het handvat zich boven het blad, bij het kapmes er naast.

Methode-beschrijving

In afbeelding 4 is weergegeven, hoe de bieten en bietenkoppen bij handwerk worden neergelegd. Het rooien wordt verdeeld in drie bewerkingen: opsteken, afkloppen met de spade en op ligrijen leggen. Iedere ligrij bevat de bieten van 2-3 teeltrijen. Bij afstanden van ongeveer 40 cm kunnen in één werkgang 3 teeltrijen worden gerooid, bij rijafstanden van 45-50 cm 2 teeltrijen. Per zwad – een strook van het perceel met één rij bietenhoopjes – worden 3-4 ligrijen gevormd. De volgorde, waarin de bieten worden gerooid, is op het schema vermeld. Bij 40 cm rijafstand bestaat een zwad gewoonlijk uit 2×3 en 2×2 teeltrijen, bij 50 cm uit 4×2 teeltrijen.

Eerste bewerking

Een rechtswerkend persoon grijpt de biet met de linkerhand bij het loof en steekt tegelijkertijd met de rechterhand de spade naast de biet in de grond. Vervolgens wordt het handvat van de spade omlaag gedrukt. Door hefboomwerking wordt de biet gelicht.

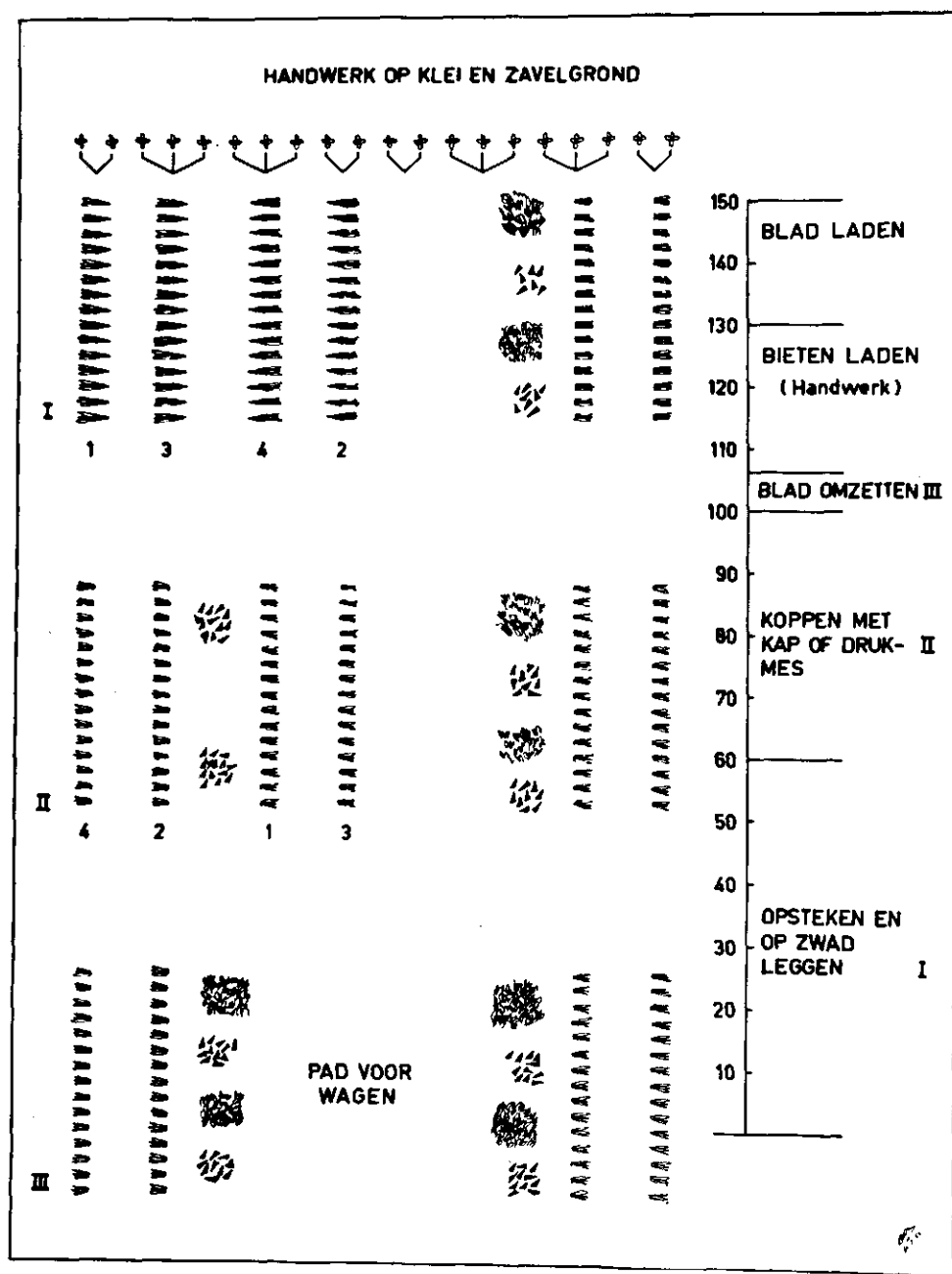
De biet en de spade worden tegen elkaar geklopt, waardoor enige grond afvalt. De biet wordt daarna rechts van de arbeider neergelegd.

Tweede bewerking

In de werkrichting, tegengesteld aan die bij het opsteken, worden de bieten gekopt en op hoopjes – eventueel op een wiers – gebracht. De hoopjes variëren in grootte van 100 tot 300 kg. Kleine hoopjes maken het werk eenvoudiger. De bieten worden met de linkerhand vastgepakt. In de rechterhand bevindt zich het mes, waarmee ze worden gekopt. De bietenkoppen blijven liggen.

Derde bewerking

Om ruimte te maken voor het laden van de bieten moet de helft van het blad worden omgezet. Dit is alleen noodzakelijk, wanneer het blad voor veevoeding moet dienen. Met een vork worden de bietenkoppen op hoopjes verzameld tussen de hoopjes bieten in.



Afb. 4 Rooien met spade en mes op klei- en zavelgrond



Afb. 5 Bieten opsteken en op ligrij leggen van rijen 5 en 6. De bieten van 8 teeltrijen komen op 4 ligrijen. Rijafstand 50 cm

Vereenvoudigingen

De hierboven beschreven methode van handrooien wordt in de praktijk reeds vele jaren toegepast. Vereenvoudigingen zijn mogelijk door het afkloppen van de bieten en het omzetten van het blad te laten vervallen.

Het afkloppen kan op droge grond onder alle omstandigheden achterwege blijven en op vochtige grond, indien de bieten machinaal worden geladen.

Het omzetten van het blad kan vervallen door in plaats van 8–12, 6 teeltrijen per zwad te rooien. Het blad van twee werkgangen wordt enigszins over elkaar gelegd, de bieten worden op een smalle wiers neergelegd.

Er is nu voldoende ruimte voor de wielen van de trekker

en de wagens om tussen een wiers bieten en een wiers blad te rijden. Bij gebruik van driewielige karren, of wanneer één paard midden vóór de wagen wordt gespannen, is deze methode niet bruikbaar.

Andere rooimethoden op klei- en zavelgrond

In het Noorden van het land komen enige andere handrooimethoden voor.

1. De bieten worden bij het opsteken niet tegelijkertijd geklopt, doch zonder meer in ligrijen neergelegd. Er wordt speciaal op gelet, dat de bieten netjes naast elkaar in de rij liggen. Bij de tweede bewerking worden de bieten met een mes, voorzien van een lange steel, gekopt. Vervolgens laat men de bieten enige tijd drogen en wordt al het blad of een gedeelte hiervan op hopen gezet, waardoor ruimte vrij komt voor de bietenhopen. Daarna worden de bieten met twee tegelijk opgepakt, met het snijvlak tegen elkaar geslagen, zodat er wat grond af valt, en op hoopjes geworpen.

2. Bij het opsteken worden de bieten evenmin afgeklopt. Bij het koppen worden de bieten op het snijvlak neergezet. Men laat ook nu de bieten enige tijd drogen.



Afb. 6 Het koppen van de bieten der buitenste lijrijen



Afb. 7 Omzetten van een gedeelte van het blad



Afb. 8 Bieten van één zwad (8 teeltrijen) worden op 2 ligrijen gelegd. Op het einde van een strook in een kring. Vervolgens wordt het losse blad afgeslagen. Daarna wordt boven de mand de kop van de biet gehakt. De bieten worden op hoopjes geworpen.

Afb. 9 Koppen afhakken boven de mand



Beide methoden hebben als nadeel, dat een bewerking meer nodig is dan bij de eerst omschreven methode. Een voordeel is het feit, dat afkloppen op natte kleigrond kan worden uitgesteld. De aan de bieten klevende grond verweert enigszins en wordt later bij het afkloppen beter verwijderd. Een soortgelijk voordeel wordt hierna besproken bij het eerst lichten van de bieten. We zijn van mening, dat alleen onder zeer ongunstige omstandigheden de voordelen van de betere reiniging opwegen tegen het nadeel van de extra bewerking.

Dubbel koppen

Het dubbel koppen komt in aanmerking:

- bij verkoop van de bietenkoppen aan afnemers, waarbij vervoer over grote afstand moet plaats hebben;
- voor eigen gebruik van de bietenkoppen, speciaal als voer voor paarden.

De handelswaarde van 1 ton koppen zonder loof is ongeveer tweemaal zo hoog als van 1 ton koppen met loof. Het volume is in het eerste geval veel kleiner. De opbrengst aan koppen zonder loof bedraagt 7–8 ton per ha.

Door dubbel te koppen wordt voor de bietenkoppen, die anders zouden worden ondergeploegd, een flinke prijs gemaakt (in de laatste jaren opbrengsten van f 200–f 300 per ha), terwijl het blad, dat een veel grotere bemestingswaarde heeft dan de koppen, op het land blijft. Een bezwaar is de extra werktijd (20%), die voor het dubbel koppen nodig is.

Alhoewel we hierboven een vergelijking hebben gemaakt tussen verschillende methoden van handrooien, zijn we van mening, dat het handrooien onder alle omstandigheden door doelmatiger arbeidsmethoden kan worden vervangen. Dit zal in het vervolg van het verslag nader blijken.

Methodebesrijving

Bij het dubbelkoppen worden de bieten van 4 teeltrijen op één ligrij gebracht. Twee ligrijen vormen tezamen een zwad. De bieten worden gekopt met een kopmes, dat in de rechterhand wordt gehouden. De biet wordt vastgepakt in de linkerhand. Bij de eerste kap wordt het losse blad afgeslagen, bij de tweede kap wordt de kop afgehakt. Dit laatste geschiedt door de bieten boven een mand te houden, die de arbeider met zich voert. De koppen worden op deze wijze in manden verzameld en in kleine hoopjes gestort naast de bietenhopen.

De extra werktijd, die bij het rooien nodig is, bestaat uit:

- het meevoeren van een mand;
- het periodiek leegstorten van de mand;
- het tweemaal koppen.

Hiertegenover staat een besparing, doordat het blad omzetten achterwege blijft. Deze besparing is evenwel niet reëel, wanneer we het vergelijken met het geval, dat het blad zou worden ondergeploegd, waarbij het evenmin wordt omgezet.

De kosten van het extra werk worden ruimschoots vergoed door de opbrengst van de koppen. Men moet er alleen het personeel en de tijd voor hebben.

Handwerk op zand- en dalgrond

Op de zand- en dalgronden worden tweeërlei methoden onderscheiden. Steeds kan zonder bietenaspade of rooivork worden gewerkt. De bieten worden aan het loof opgetrokken en meestal zonder afkloppen neergelegd. De twee methoden, die worden toegepast, zijn dezelfde als die, welke voorkomen bij het rooien van voederbieten.

1. In gebukte houding worden de bieten met de hand opgetrokken en op een ligrij gelegd. In een tweede bewerking worden de bieten gekopt en op hoopjes geworpen.

2. In een kruipende of gebukte houding worden 3 teeltrijen in één gang gerooid. In de rechterhand houdt de arbeider een kopmes, dat voorzien is van een rooihaak. Deze rooihaak doet dienst voor het optrekken van de nogal vaststaande bieten. De



Afb. 10 Overzicht van het dubbel koppen

Afb. 11 Detail van het optrekken van de bieten met behulp van de haak





Afb. 12 Overzicht na het rooien van 12 rijen

bieten worden met de [linkerhand aan het loof opgetrokken; zo nodig verleent de rechterhand hulp, waarbij de haak in de biet wordt geslagen. Gewoonlijk is dit slechts voor een gedeelte van de bieten noodzakelijk. Na het optrekken wordt de biet rechts van de arbeider neergelegd en gekopt. De biet blijft liggen, het blad wordt op een wiers gelegd. We onderscheiden hierbij nog weer twee methoden nl.:

- het blad van 12 rijen wordt op één wiers geworpen;
- het blad van 6 rijen wordt op één wiers geworpen.

Het blad van 12 teeltrijen komt op één wiers

Telkens tussen twee wiersen bieten komt een pad vrij voor het laden van de bieten. Dit is nodig, wanneer bij het laden één paard voor de wagen staat of wanneer een driewielige kar wordt gebruikt. In de eerste werkgang worden de teeltrijen 7, 8 en 9 gerooid, in de tweede werkgang 4, 5 en 6, in de derde werkgang 1, 2 en 3 en in de laatste werkgangen de teeltrijen 10, 11 en 12. In de beide laatste werkgangen worden



Afb. 13 Rooien van de teeltrijen 10, 11 en 12

de bietenkoppen niet links van de man neergelegd, maar hij werpt ze voor zich langs op de wiers blad, die bij de vorige werkgangen is gevormd.

Het blad van 6 teeltrijen komt op één wiers

Bij deze methode worden dezelfde handelingen toegepast als bij de eerste twee werkgangen van de vorige methode. Er ontstaat voldoende ruimte om met de wielen van de wagen en de trekker, of eventueel twee paarden tussen een wiers blad en een wiersbieten heen te gaan.



Afb. 14 Overzicht na het rooien van 6 rijen

Zoals reeds eerder opgemerkt, verdient het handrooien op klei- en zavelgronden, dat zwaar werk is, onder alle omstandigheden door andere methoden te worden vervangen. Voor het handrooien op zand- en dalgrond is dit niet het geval. Met name op de kleine bedrijven, waar gewoonlijk niet meer dan 0,5 ha suikerbieten wordt geteeld. Er zijn geen investeringskosten en het is mogelijk om 0,5 ha bieten in 3-4 werkdagen te rooien. Waar voldoende tijd voor handrooien bestaat, verdient het gebruik van het kopmes met haak aanbeveling.

Overzicht van het aantal uren, benodigd voor de verschillende methoden

Het aantal uren, dat nodig is voor het rooien van 1 ha suikerbieten is afhankelijk van de volgende factoren:

- het aantal bieten;
- de vorm van de bieten, de grootte en de hoeveelheid blad;
- de grondsoort en de toestand van de grond;
- de vaardigheid en de inspanning van de arbeider;
- de methode, die wordt gevolgd.

In de praktijk vertoont het aantal uren, dat per ha wordt besteed, grote variatie, nl. 80-250. Het is een gevolg van de invloed van de bovenstaande factoren. Deze invloed is, gezien het aantal, dermate gecompliceerd, dat het niet eenvoudig is, de werking van ieder afzonderlijk vast te stellen. Het is dan ook gewenst bij vermelding van een aantal uren – in welke publicatie ook – hier aan toe te voegen, op welke opbrengsten en omstandigheden de aantallen betrekking hebben.

Een factor, die een grote rol speelt, is het aantal bieten, dat per ha aanwezig is. Iedere biet moet afzonderlijk worden behandeld en het is duidelijk, dat wanneer op het ene perceel 60.000 planten per ha zijn gegroeid en op een ander 70.000, het rooien van het laatstgenoemde perceel meer tijd vraagt.

Het aantal speelt een grotere rol dan de grootte en het gewicht van iedere biet afzonderlijk. Ook oefent de vorm van de biet invloed uit. Naarmate de biet meer in de grond is gegroeid, meer vertakkingen heeft, gaat het rooien moeilijker, waardoor meer tijd nodig is.

Het rooien vraagt minder tijd op vochtige klei- en zavelgrond dan op harde, droge of zeer natte grond. Bij zeer droge grond kost het meer moeite de spade of vork in de grond te steken, bij zeer natte grond vraagt het extra tijd om de biet schoon te kloppen, terwijl ook het staan en gaan op het perceel meer inspanning vraagt.

Om de zaak zo eenvoudig mogelijk te stellen werden bij het maken van een arbeidsstudie de volgende gegevens verzameld:

- de grondtijd, die nodig is om 100 bieten op te steken en te koppen;
- de werkmethode;
- het gemiddelde gewicht van de bieten gesplitst in tarra, netto wortelgewicht en bladgewicht;
- het rooiverlies door het breken of beschadigen van bieten. Dit werd uitgedrukt in procenten van de **netto**-opbrengst.

Het verschil in inspanning, dat de arbeider bij het rooien levert, werd geschat en herleid tot normaal tempo.

Als normaal tempo wordt beschouwd het tempo, waarbij de arbeidstijd voor het bereiken van een zekere hoeveelheid arbeid 130% is van de arbeidstijd, die een volwaardige, geoefende arbeider voor dezelfde hoeveelheid arbeid nodig zou hebben, wanneer hij met maximale inspanning gedurende langere tijd deze arbeid verricht, zonder daarbij lichamelijk of geestelijk letsel te bekomen.

Bij het maken van een arbeidsstudie werd het tempo tot normaal niveau herleid om tempo-verschillen tussen de ene arbeider en de andere weg te werken. Het instrument van de schattingsmethode is onmisbaar om tot vergelijkbare cijfers te komen.

Het is moeilijker de absolute hoogte van het tempo te beoordelen. Hiervoor staan ons in de toekomst twee middelen ter beschikking:

- de werkclassificatie;
 - het arbeidsfysiologisch onderzoek.
- We zullen hierop thans niet verder ingaan.

Grondtijden

Aan de hand van de tijdmetingen zijn de volgende grondtijden opgesteld:
Opsteken en éénmaal afkloppen en bieten op ligrij leggen:

- droge, stugge kleigrond 8 minuten per 100 bieten;
- vochtige kleigrond 5.5 min. per 100 bieten;
- natte kleigrond 6.5 min. per 100 bieten;
- zavelgrond 5.0 min. per 100 bieten.

Er is enig verschil tussen de rassen.

Voor het koppen en op hoopjes brengen van de bieten is nodig 3.5 minuten per 100 bieten. Voor het op hoopjes brengen van de bietenkoppen met de vork 0.75 minuten per 100. Wanneer slechts de helft wordt omgezet, bedraagt de tijd 0.50 minuten per 100 bieten, gerekend over alle planten per ha.

De benodigde tijden voor de verschillende handelingen moeten worden verhoogd met 10% voor persoonlijke verzorging, gereedschap scherpen en bespreking van het werk.

Arbeidsnorm

Voor 1 ha suikerbieten op vochtige kleigrond met 60.000 planten en een opbrengst van 50 ton bieten en 30 ton blad is de normale arbeidstijd:

opsteken	5,5	×	600	=	3300	minuten.
koppen	3,5	×	600	=	2100	„
blad op hopen brengen	0,75	×	600	=	450	„
					5850	minuten
	10 %				585	„
					6435	minuten

In totaal dus 107 uren.

Wij zijn hierbij uitgegaan van vaardige arbeiders met goed gereedschap. Het hierboven omschreven perceel zullen we ook bij volgende berekeningen als basis nemen.

Handwerk op zand- en dalgrond

De grondtijd voor het optrekken en tegelijk koppen van bieten op zandgrond bedraagt 6,5 minuten per 100 bieten. Voor een perceel van 1 ha met 60.000 planten is de norm 72 uren.

Dubbel koppen

Voor het rooien, waarbij de bieten tweemaal worden gekopt, berekenen we de volgende arbeidsnorm:

opsteken	5,7	×	600	=	3420	minuten
koppen	4,7	×	600	=	2820	„
transport bietenkoppen	0,3	×	600	=	180	„
					6420	minuten
	10 %				642	„
					7062	minuten

In totaal dus 118 uren.



Afb. 15 Voorste biet: goed gekopt. Middelste biet: te *licht* gekopt. Achterste biet: te *diep* gekopt



Afb. 16 Een hoopje gaaf gerooide bieten



Afb. 17 Van verschillende bieten ontbreekt de punt; deze punten zijn in de grond achtergebleven

Het dubbel koppen ten opzichte van het normale handrooien – exclusief blad op hopen brengen – vraagt bijgevolg 19 % extra tijd.

Kwaliteit van het werk bij handrooien

Bij het maken van een arbeidsstudie wordt de kwaliteit van het werk beoordeeld aan de hand van metingen van grondtarra, koptarra, kopverlies en rooiverlies.

Grondtarra

Op droge kleigrond en op zavelgrond bedraagt de grondtarra 5–15 %, op natte kleigrond 15–35 %. Wanneer de bieten niet worden afgeklopt, zoals we in de afgelopen herfst hebben gezien, kan deze zelfs stijgen tot 50 %.

Koptarra en kopverlies

Bij het werk van een vaardige arbeider, die over goed gereedschap beschikt, bedraagt de som van koptarra en kopverlies niet meer dan 4 % van de netto-opbrengst. Onder koptarra verstaan we de aftrek, die de fabriek toepast voor te licht koppen. Het kopverlies is het verlies ontstaan door te diep koppen, waardoor een stuk van de biet aan de kop blijft zitten.

Het rooiverlies

Op vochtige kleigrond en op zavelgronden bedraagt het rooiverlies 1–3 % van de netto-opbrengst. Wanneer de kleigrond droog en hard is, kunnen de verliezen toenemen tot 5 %. Bij zeer slordig werk zelfs tot 10 %.

HOOFDSTUK III

HET LICHTEN VAN NIET-GEKOPTE BIETEN, GEVOLGD DOOR HANDWERK

We zagen, dat bij het handrooien op klei- en zavelgrond ongeveer 60% van de werktijd aan het opsteken en neerleggen van de bieten wordt besteed. Behalve, dat het opsteken veel tijd vraagt, is het een inspannende bezigheid en vereist het een goede vakkennis en spierkracht.

Vandaar, dat reeds vele jaren proeven zijn genomen met werktuigen, die de bieten uit de grond lichten.

De voordelen van het lichten van nog in de grond staande niet-gekopte bieten zijn:

- het zware werk opsteken vervalt;
- het opsteken van bieten vereist een grote vaardigheid om flinke prestaties te halen en groot rooiverlies te voorkomen. Door het lichten kunnen ongeschoolde arbeiders behoorlijke prestaties leveren;
- een belangrijke tijdsbesparing bij het rooien wordt bereikt. Voor vakarbeiders bedraagt deze gemiddeld 20%, voor ongeschoolde arbeiders is deze nog groter;
- de organisatie van het werk is eenvoudig. Enige tijd vóór het rooien worden de bieten gelicht; bij het rooien worden dezelfde methoden van neerleggen en koppen toegepast als bij handwerk;
- bij niet volledig afgerijpte bieten ontstaat na het lichten, wanneer dit op de juiste wijze is geschied, een versnelde toeneming van suiker in de wortel, waardoor het gehalte aan suiker met 0,1-1,0% kan stijgen.¹⁾

Naast de voordelen van arbeidsbesparing moet aan de mogelijkheid, dat **de hoeveelheid suiker in de bieten** toeneemt, grote waarde worden toegekend, zoals door proefnemingen van het Instituut voor Rationele Suikerproductie te Bergen op Zoom is vastgesteld. Alleen reeds door een stijging van het suikergehalte met 0,2% worden de kosten van het lichten betaald!

De nadelen van het eerst lichten ten opzichte van handrooien zijn:

- door het rijden met de trekker door het gewas of door het lopen van de paarden wordt het blad enigszins beschadigd en ontstaat los blad;
- bij ongunstige weersomstandigheden op zware kleigrond is het losmaken van de grond nadelig voor het transport van de bieten. Vooral lichters, die diep door de grond werken, zijn in het nadeel.

Het lichten

Voor het lichten van niet-gekopte, in de grond staande bieten worden gebruikt:

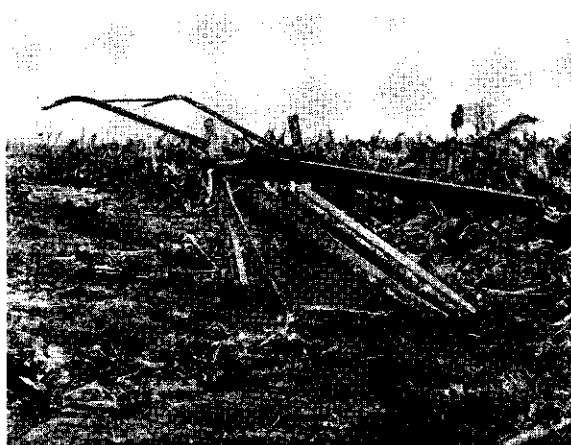
- a. éénrijige lichters voor paardentractie,
- b. éénrijige trekkerlichters,
- c. meerrijige trekkerlichters.

Een goed voorbeeld van een éénrijige lichter voor paardentractie is die van Westershof uit Bedum. De lichter wordt door één paard getrokken. De bieten worden door

¹⁾ Zie: De Suikerbiet, October/November 1954. Uitgave van het Instituut voor Rationele Suikerproductie te Bergen op Zoom.

een vleugellichter gelicht. Een vleugellichter is een scharenlichter met achteroverstaande lichtorganen. De bieten komen tussen twee loofbeschermers, waarvan de rechter, ter voorkoming van verstopping, het model van een draaiende torpedo heeft. Na het lichten blijven de bieten rechtop staan. Dit type kan op alle percelen worden gebruikt, ongeacht de zaaimethode en de rijafstand.

Een voorbeeld van een éénrijige trekkerlichter is de Farmall lichter van de Kon. Handel Mij v/h Boeke & Huidekoper te Haarlem. De lichter is bevestigd tussen de voor- en



Afb. 18 Eénrijige lichter (Westerhof, Bedum). Type scharenlichter

achterwielen van de trekker. Het is eveneens een scharenlichter. De lichtorganen staan hierbij echter vóór- of achterover gericht. Wanneer de trekker van voldoende smalle banden is voorzien, kan ook deze lichter onder alle omstandigheden worden gebruikt.

Meerrijige trekkerlichters verdienen echter de voorkeur. De lichtorganen zijn bevestigd aan het werktuigenraam of aan een speciaal hiervoor gebouwde, zwaar uitgevoerde balk. Het aantal lichtorganen moet deelbaar zijn op het aantal rijen, dat in één gang is gezaaid.

Op de klei- en zavelgronden komen thans twee typen lichtorganen voor nl. **scharenlichters** (vóór- of achteroverstaand) en **pennenlichters**.¹⁾

Een voorbeeld van een meerrijige scharenlichter met achteroverstaande lichtorganen is de lichter van Krijnen uit Zevenbergschenhoek.

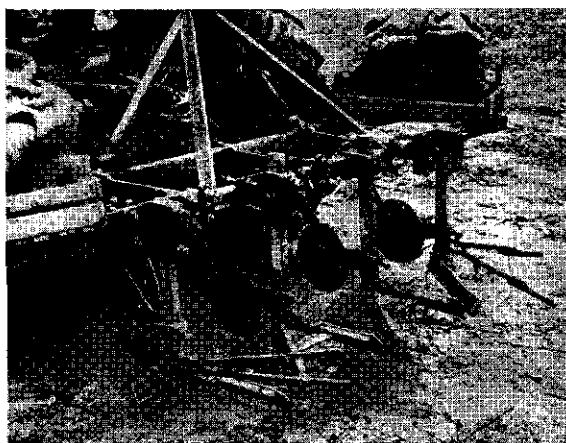
Voorbeelden van meerrijige pennenlichters zijn die van Schipper uit Goes en Steenberghe uit Klaaswaal.

Meerrijige lichters hebben ten opzichte van éénrijige zowel voor- als nadelen.

Voordelen zijn:

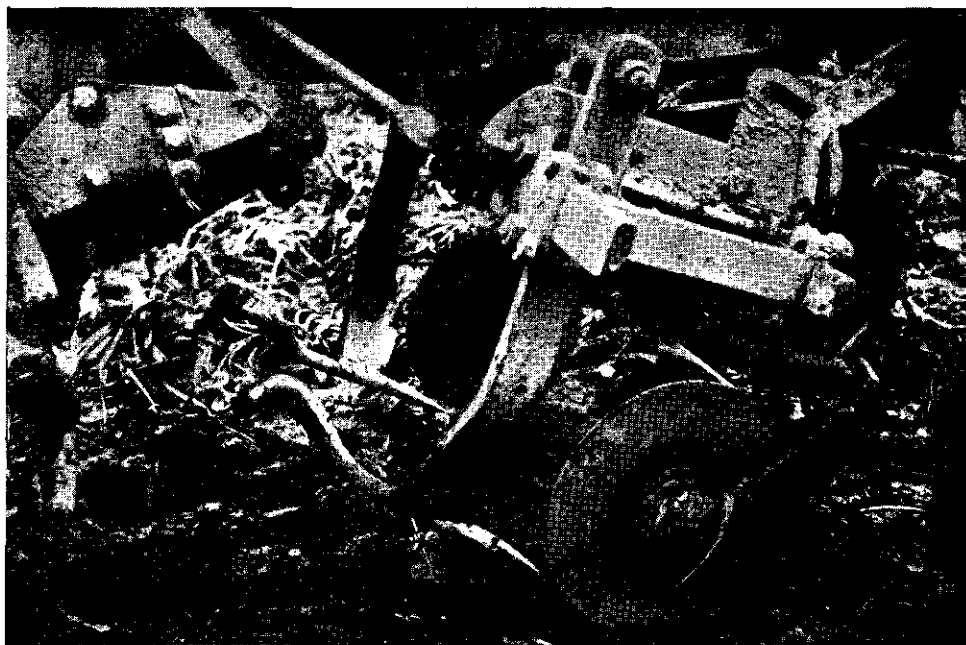
- korte werktijd per ha;
- minder beschadiging van het blad en minder wielsporen, doordat minder gangen behoeven te worden gemaakt.

Een nadeel is, dat een zwaardere trekker moet worden ge-

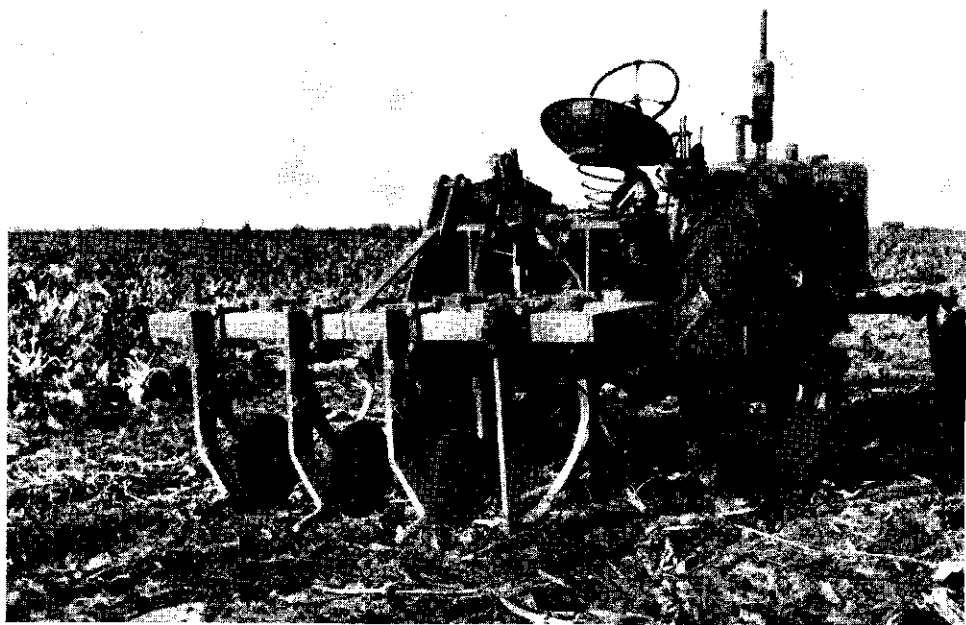


Afb. 19 Een drierijige trekkerlichter. Type vleugellichter (Krijnen, Zevenbergschenhoek)

¹⁾ Pennenlichters mogen niet worden verward met vorklichters. In het eerste geval bestaat het lichtorgaan uit één of meer afzonderlijke pennen, in het laatste geval zijn steeds twee pennen aanwezig, die tezamen een vork vormen.



Afb. 20 Zijaanzicht. Tweerijige lichtcr. Type pennenlichtcr (Schipper, Goes)



Afb. 21 Drierijige trekkerlichtcr. Type pennenlichtcr (Steenbergen, Klaaswaal)

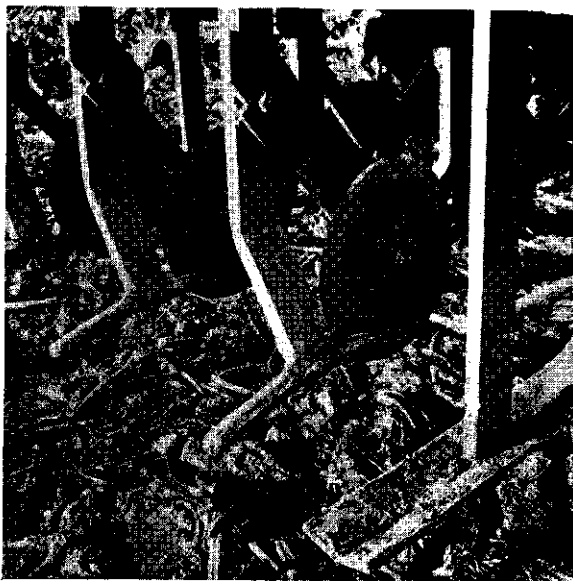
bruikt, waardoor diepere sporen ontstaan. Met het risico, dat de bieten bij het lichten worden opzij gedrukt, waardoor ze minder goed worden gelicht. De behoefte aan een zwaardere trekker is overigens sterk afhankelijk van de toestand van de grond en de afstelling. Bij een ondiepe afstelling kan ook bij een drierijige lichter met een 20 pk trekker worden volstaan.

De pennenlichter, die enige jaren geleden voor het eerst in de Wilhelminapolder werd beproefd, heeft zowel op droge als op natte kleigrond goede resultaten opgeleverd. In vergelijking met de scharenlichter hebben we het volgende geconstateerd:

- bij een pennenlichter is ten opzichte van een scharenlichter het aanrakingsvlak met de biet geringer, waardoor minder natte kleigrond wordt aangesmeerd. Juist de aangesmeerde kleigrond is moeilijk te verwijderen. Zie afb. 23;
- door een juiste vorm van de pennen te kiezen worden de bieten, evenals bij een scharenlichter, zonder veel breuk gelicht. Voor beide typen geldt, dat op droge grond de lichter dieper door de grond moet werken, hetgeen onder die omstandigheden ook minder bezwaarlijk is. Op natte grond is het evenwel gewenst met lichten zo ondiep mogelijk te werken. Vooral de pennenlichter van Steenberg in Klaaswaal heeft in de natte herfst van 1954 goed voldaan. Bij het lichten mogen de bieten niet op hopen worden gesleept, doch ze moeten netjes achter elkaar in rijen blijven staan.

Het handwerk na het lichten

Het is gewenst, dat **na het lichten tenminste één week** verloopt voor met het verdere



Afb. 22 Detail pennenlichter

Afb. 23 Detail van met een scharenlichter gelichte bieten





Afb. 24 Na het lichten worden twee bieten tegen elkaar geklopt en op een zwad gelegd, zoals bij handrooien

rooiwerk wordt begonnen. Dit biedt twee voordelen.

- de mogelijkheid, dat enig suikertransport van het blad naar de wortels plaats heeft, zoals ook bij het normale afstervingsproces geschiedt. Door het feit, dat de bieten worden losgemaakt van de grond, geschiedt dit in een sneller tempo;
- op natte kleigrond ondergaat de grond, die aan de bieten wordt gesmeerd, enige vertering, wanneer althans de bieten behoorlijk uit de grond zijn gelicht. Deze vertering is het sterkst, wanneer vóór het rooien één of meer dagen droog weer voorkomen. Ook lichte nachtvorsten hebben een gunstige invloed.

Bij het handwerk worden twee methoden toegepast:

- de bieten worden met twee tegelijk opgepakt, tegen elkaar geklopt en op ligrijen gelegd;
- wanneer veel grond aan de bieten kleeft, heeft het afkloppen van twee bieten tegen elkaar weinig succes. Het is dan beter de spade te gebruiken en de bieten tegen de spade af te kloppen.

Wanneer na het lichten verspreid blad voorkomt, verdient het aanbeveling de plaatsen, waar een hoopje bieten wordt verzameld, schoon te maken. Los blad veroorzaakt broei in de bietenhopen en wordt bij het wasproces op de fabriek, voor zover deze niet over speciale bladvangsers beschikt, moeilijk uit de bieten verwijderd.

Overzicht benodigde tijd

Het lichten

De benodigde tijd voor het lichten is afhankelijk van de rijsnelheid, de werkbreedte, het aantal en de duur van de oponthouden bij het werk.

De rijsnelheid bedraagt gewoonlijk 3–4 km per uur. Sneller rijden is niet gewenst, omdat daardoor de bieten te schielijk uit de grond worden gerukt, hetgeen breuk kan veroorzaken. Op droge, stugge grond verdient een snelheid van 2 km per uur zelfs aanbeveling.

Oponthouden zijn meestal een gevolg van een verstopping van de lichtorganen door los blad en onkruid. Om het tegen te gaan dienen draaiende schijven vóór de lichters te worden gemonteerd. Soms treden verstoppingen op, doordat tussen de bevestigingsarmen van de lichtorganen te weinig ruimte is voor bieten, die veel loof hebben. Bij de constructie moet hierop worden gerekend. De tijd, die nodig is voor het draaien en



Afb. 25 Verwijderen van los blad

het in- en uit het werk stellen van de lichter, is afhankelijk van de lengte van de percelen en van de rijafstand. Gemiddeld rekenen we voor het draaien, het in- en uit het werk stellen per gang 1.0 minuut.

Een ruime rijafstand geeft arbeidsbesparing. Bij een rijsnelheid van 3 km per uur op een perceelslengte van 200 m geeft een rijafstand van 50 cm ten opzichte van 40 cm een arbeidsbesparing van ongeveer 20 %. Hierbij zij opgemerkt, dat behalve bij het lichten, ook bij de verzorging van het gewas arbeidsbesparing optreedt. Bovendien wordt het machinaal werk verbeterd, doordat hetzij het paard, hetzij de trekker beter tussen de rijen doorgaat, waardoor minder los blad ontstaat.

Voor een perceel van 2 ha met een lengte van 300 m en een rijafstand van 50 cm bedraagt de normale werktijd:

- een éénrijige lichter 10 uren per ha;
- een tweerijige lichter 6 uren per ha;
- een drie- en vierrijige lichter resp. 4 en 3 uren per ha.

In dit overzicht is de benodigde tijd, d.w.z. de werkelijke tijd voor het lichten, de tijd voor draaien, in- en uit het werk stellen, verhoogd met 30 % voor het afstellen van de lichter, persoonlijke verzorging enz.

Het afstellen van de lichter is een karwei, dat in de praktijk vaak meer tijd vraagt. Gedeeltelijk, omdat men nog onbekend is met de eisen, die men bij het lichten moet stellen en duidelijke instructies ontbreken.

Het afkloppen en op ligrij leggen, het koppen enz.

Hiervoor zijn de grondtijden:

- bieten optrekken, afkloppen en op ligrij neerleggen 3.5 min. per 100 bieten;
- koppen en bieten op een hoopje verzamelen 3.5 min. per 100 bieten;
- blad verwijderen op de plaatsen, waar de gekopte bieten terecht komen 0.2 min. per 100 bieten.

De benodigde tijd per hectare wordt dus:

afkloppen	3,5 × 600 =	2100 minuten
koppen enz.	3,5 × 600 =	2100 „
blad verwijderen	0,2 × 600 =	120 „
		<hr/>
		4320 minuten
10 %		432 „
		<hr/>
		4752 minuten

In totaal dus: 79 uren.

Om de werkelijke arbeidsbesparing ten opzichte van handrooien te weten, moet hierbij nog worden opgeteld het benodigde aantal uren voor het lichten. De uiteindelijke arbeidsbesparing loopt uiteen van 16-22%.

De grootste besparing wordt bereikt bij het gebruik van een drie- of vierrijige lichter. Op de middelgrote bedrijven, waar een tekort is aan arbeiders voor het bietenrooien, biedt deze methode gunstige mogelijkheden. De boer, die doorgaans niet meehelpt met bietenrooien, kan door de bieten te lichten de prestaties van zijn arbeiders belangrijk (30 %) doen toenemen, waardoor het in vele gevallen mogelijk is, **dat de vaste kern de bieten oogst.**

Enigszins anders ligt de kwestie op de kleine bedrijven, waar de boer, die anders helpt opsteken, met een éénrijige lichter zou lichten. De uiteindelijke arbeidsbesparing is in dit geval ongeveer 15%. De andere voordelen nl. minder zwaar werk en eventuele suikerwinst, moeten de doorslag geven. Ze zijn daarvoor ons inziens voldoende belangrijk.

Kwaliteit van het werk

De kwaliteit van het werk is – wanneer de lichter goed is afgesteld –, niet minder dan van handwerk. Het rooiverlies kan worden beperkt tot 1 à 3%, zoals ook bij het opsteken door geoefende arbeiders geschiedt. Ten opzichte van het opsteken door ongeschoolde arbeiders kan door het lichten een beperking van het rooiverlies worden verkregen. Naast eventuele suikerwinst moet ook de beperking van het rooiverlies als een voordeel van het lichten worden beschouwd. 1% rooiverlies vertegenwoordigt ongeveer een waarde van f 15.—

Als één van de bezwaren tegen het lichten wordt aangevoerd, de hogere grondtarra, die men verkrijgt. In de afgelopen herfst is ons evenwel gebleken, dat, indien de bieten enige tijd vóór het rooien worden gelicht, het afkloppen van gelichte bieten meer succes heeft dan het afkloppen van bieten tegelijk bij het opsteken. Op zware natte kleigrond, zoals in de herfst van 1954, was na het lichten met een pennenlichter het percentage grondtarra belangrijk lager dan bij het lichten met een scharenlichter. Wanneer men zorgt op tijd de bieten te lichten, behoeft de grondtarra niet hoger te zijn dan bij handrooien.

De beschadiging van het blad en de verontreiniging zijn een bezwaar, wanneer het het blad als veevoeder moet dienen, speciaal voor het inkuilen. De bezwaren zijn kleiner, naarmate

- een ruimere rijafstand wordt gekozen;
- met een meerrijige, in plaats van met een éénrijige lichter, wordt gewerkt;
- het lichten op niet te natte grond wordt uitgevoerd.

Ook uit dit oogpunt geven wij de voorkeur aan het gebruik van meerrijige lichters.

Wanneer men prijs stelt op een schone bladwinning komt een heel ander systeem van werken in aanmerking nl. het eerst koppen van de bieten, hetgeen in de beide volgende hoofdstukken wordt behandeld. De beschadiging van het blad en de verontreiniging kunnen voor degenen, die tot nu toe het handwerk toepassen, echter niet een overwegend bezwaar uitmaken, omdat ook bij handwerk het blad bij het afkloppen wordt verontreinigd, waarna het enige tijd op de grond blijft liggen, en met grond wordt vermengd. Ook **dit blad is in het algemeen niet geschikt voor het machinaal inkuilen**. Hetzelfde geldt voor het kunstmatig drogen, dat, in tegenstelling met andere landen zoals Duitsland, in ons land nog slechts proefsgewijze wordt toegepast.

HOOFDSTUK IV

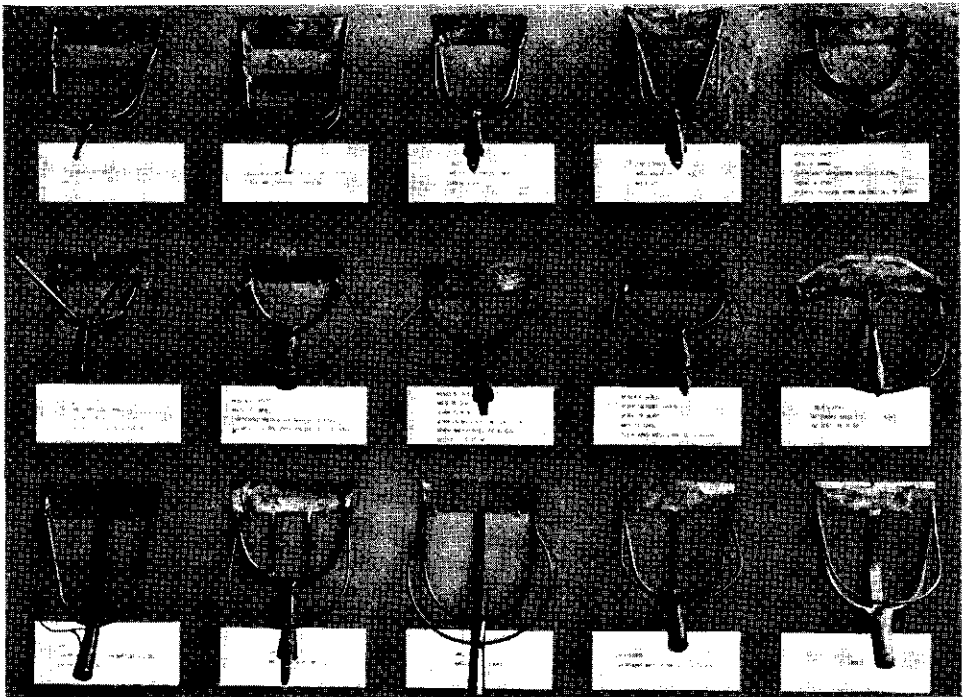
EERST KOPPEN, WAARBIJ DE BIETEN EN HET BLAD OP WIERSEN OF HOPEN NAAST ELKAAR WORDEN NEERGELEGD. DE KOPSCHOFFEL.

Het koppen van de bieten wordt uitgevoerd met een **kopschoffel** of een **mechanische kopper**.

Een kopschoffel biedt de volgende voor- en nadelen ten opzichte van de mechanische kopper:

- onder ongunstige omstandigheden (diep in de grond staande bieten, veel onkruid), wordt een betere kwaliteit werk verkregen dan bij mechanisch koppen;
- bij gebruik van de kopschoffel worden de bietenkoppen op een wiers geworpen, waardoor een pad ontstaat om het blad te laden, dan wel een gedeelte van de bieten te lichten;
- wordt het kopschoffelen door geoefende arbeiders verricht, dan ontstaat weinig los blad, waardoor naderhand het lichten en het bijeenbrengen van de bieten beter verloopt;
- voor het koppen met de kopschoffel is een groot aantal werkuren nodig.

Ten aanzien van het voorlaatste punt zij opgemerkt, dat er tegenwoordig mecha-



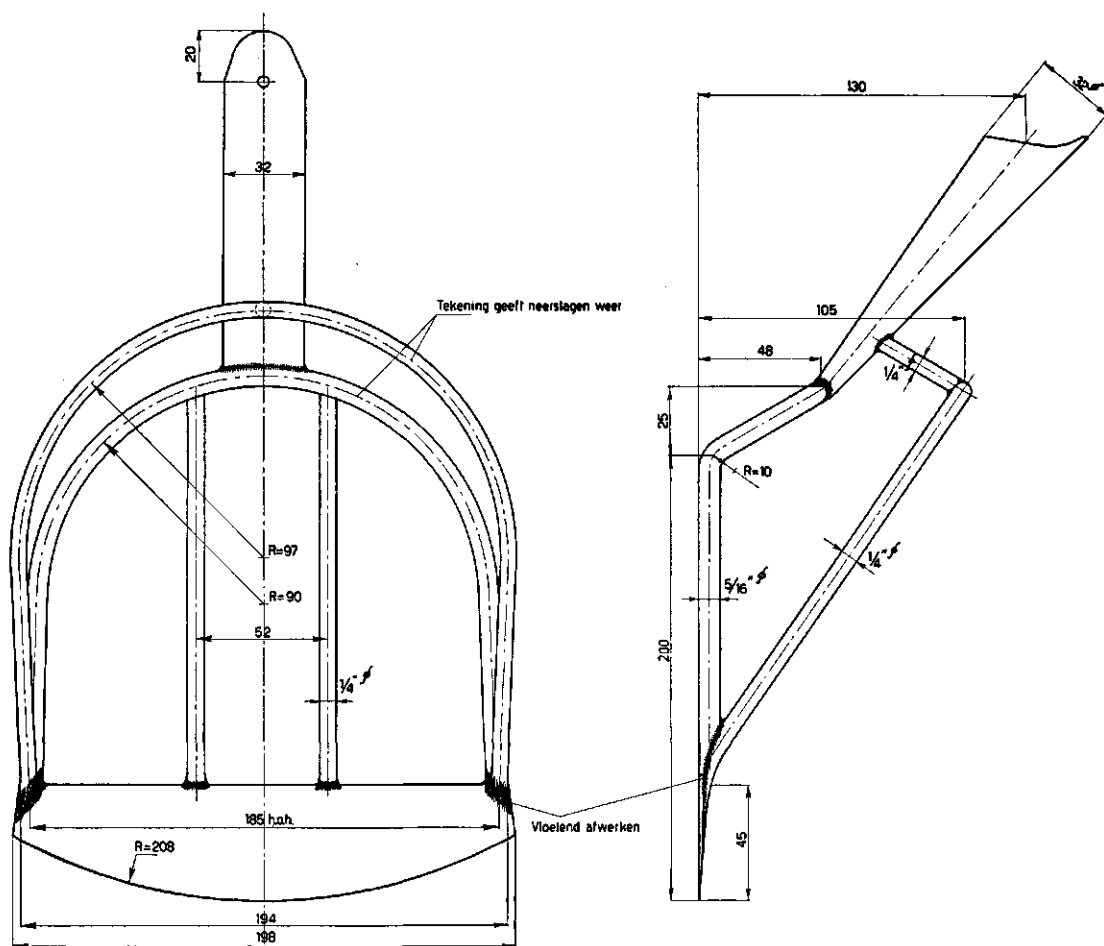
Afb. 26 Overzicht kopschoffels in de hal van het Instituut

nische koppers zijn, die met behulp van een dwarstransporteur de koppen van een aantal rijen op een wiers verzamelen.

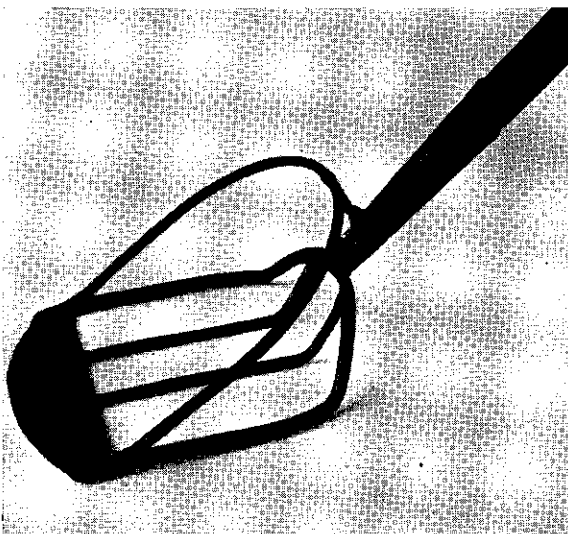
De kopschoffel

De kopschoffel is een uit Duitsland afkomstig handgereedschap, waarmee in de grond staande bieten in een rechtopstaande houding kunnen worden gekopt.

Sedert de eerste bietenlichters omstreeks 1946 werden gebruikt, hebben verschillende gereedschapmakers zich met de fabricage van kopschoffels bezig gehouden. Dit was voor ons aanleiding gedurende enige jaren een aantal kopschoffels met elkaar te vergelijken. Deze vergelijking vond plaats door de kopschoffels aan een groep arbeiders in gebruik te geven. Zij werden in de gelegenheid gesteld de beste kopschoffel te kiezen. Daarna werd door schrijver dezes en zijn medewerkers de waarde van de verschillende kopschoffels getest. Op grond van deze onderzoeken zijn de eisen opgesteld, waaraan een kopschoffel moet voldoen.



Afb. 27 Een goede kopschoffel (tekening)



Afb 28 Een goede kopschoffel

Deze zijn:

- breedte van het mes 20 cm;
- dikte van het mes 1-2 mm met scherpe, iets naar voren gebogen snede en een zo kort mogelijk blad;
- afstand voorzijde mes tot achterzijde vork 20 cm;
- vork in hetzelfde vlak als het mes;
- vork zodanig dichtgevlochten, dat geen kleine bietenkoppen kunnen doorvallen;
- vlechtwerk en het mes in één vlak;
- beugel voldoende sterk en zodanig bevestigd, dat de koppen er niet overheen vallen of er tussen vast klemmen;
- hoek tussen mes en steel 40°.

Veel voorkomende fouten aan de beproefde kopschoffels waren:

een te smal mes, een te wigvormig mes, het ontbreken van vlechtwerk achter het mes, waardoor kleine koppen tussen de beugel en het mes vallen, een te korte en te steile beugel, waardoor de kop bij het snijden wordt omhooggedrukt en afgebroken en een verkeerde stand van de kopschoffel.

De hoek tussen mes en steel moet bij een lengte van de arbeider van 1,75 m ongeveer 40° bedragen. De lengte van de steel moet in dit geval 1,40 m zijn. Bij een andere lengte past een andere hoek en een andere steellengte. De hoek moet zó zijn, dat de arbeider in een licht gebogen houding het mes horizontaal door de biet laat gaan.

Kopschoffels, die aan redelijke eisen voldoen, worden o.a. geleverd door Schaaap te Lutjebroek, Van Driel te Nieuw-Vennep, Reesink en Co te Zutphen, Westerhof te Bedum, Scheepers te Heel (Limb.) en Van der Kamp te Berkel-Enschot (N.Br.). Belangstellenden, die een tekening van een goede kopschoffel in hun bezit willen hebben, kunnen deze gratis bij het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie verkrijgen.

Met een kopschoffel kunnen de bietenkoppen over een afstand van 2,5 meter worden getransporteerd. Dit betekent, dat bij een rijafstand van 40 cm de bietenkoppen van 12 rijen nog op één wiers kunnen worden gebracht. Bij het rooien op stroken kunnen in dit geval de bietenkoppen van 6 rijen op het gerooide land worden geworpen. Het is ook mogelijk de bietenkoppen rechtstreeks op een wagen te werpen. Bij het kopschoffelen heeft de wind veel invloed. Het is gemakkelijker vóór de wind de koppen over 4 meter op een wiers te werpen dan 2 meter tegen de wind in. Bij het werk moet hiermede rekening worden gehouden.

Overzicht uren

De normaal benodigde tijd voor het koppen met de kopschoffel bedraagt 3,5 min. per 100 bieten. Bij een aantal bieten van 60.000 per ha wordt de arbeidsnorm bijgevolg 39 uren/ha. De tijd is, behalve van het aantal bieten, afhankelijk van de stand van de bieten en de eventuele hinder, die men ondervindt van schieters. Voor het koppen van geheel in de grond gegroeide bieten, hetgeen op de lichtere gronden voorkomt, verdient het aanbeveling een **zo kort mogelijk** mes te nemen. Ook wordt de bietenkop na

het afsnijden wel een keer geschud, waardoor de grond op het mes wordt verwijderd. We voorkomen hierdoor, dat zand tussen de bietenkoppen geraakt. Wel vraagt dit extra tijd.

Kwaliteit van het werk

De kwaliteit van het werk is in het algemeen iets minder dan bij het koppen met een kopmes. De oorzaken hiervan zijn de volgende:

- het zicht op een nog in de grond staande biet is kleiner dan wanneer men de biet in de hand heeft;
- men bevindt zich op een grotere afstand van de biet. Normaal rekenen we voor kopverlies 5%. Doordat het gebruik van de kopschoffel wordt beperkt tot die bedrijven, welke de koppen als veevoeder gebruiken, wordt in het algemeen vrij diep gekopt, waardoor de koptarra zeer gering is. Het extra kopverlies wordt op de koop toe genomen.
- Het gebruik van de kopschoffel verdient aanbeveling
 - op de kleine bedrijven;
 - op de grotere bedrijven wanneer

a. aan een zuivere bladwinning grote waarde wordt toegekend;

b. mechanisch koppen door de groei van de bieten niet mogelijk is.

Beschrijving van de rooimethoden

We onderscheiden bij de methoden van eerst koppen, welke in dit hoofdstuk worden behandeld, twee mogelijkheden:

- **de bieten worden gekopt en het blad wordt gelijktijdig geladen. Vervolgens worden de bieten gelicht;**
- **de bieten en bietenkoppen worden naast elkaar neergelegd.**

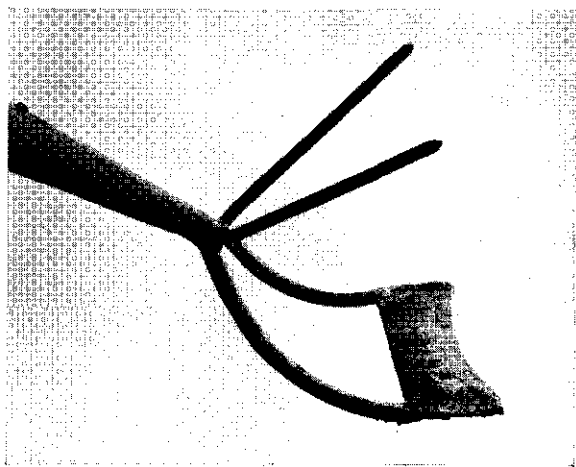
In beide gevallen wordt op stroken gewerkt. Het aantal en de ligging van de stroken moeten zodanig worden gekozen, dat

- bij gebruik van de kopschoffel de koppen steeds vóór de wind uit worden geworpen en met een mechanische kopper rondgangen kunnen worden gemaakt;
- één bewerking een vol schoft duurt.

De eerstgenoemde methode is geschikt voor de kleine bedrijven, waar tijdens het kopschoffelen het paard niet voor andere doeleinden wordt gebruikt. Twee personen



Afb. 29 Afgebroken kop, doordat de kop aan de achterzijde wordt gelicht



Afb. 30 Ongeschikte kopschoffel



Afb. 31 Koppen met de kopschoffel rechtstreeks op een wagen

koppen elk twee rijen of één persoon kopt 4 rijen. Men staat naast de wagen. De koppen worden op de wagen geworpen. De arbeider, die aan de buitzijde staat, loopt iets voor de ander uit. Na het koppen van een strook van 4 rijen worden de gekopte bieten gelicht, na het lichten worden de bieten zo nodig geëgd en daarna opgeladen. We bevelen deze methode aan, wanneer niet tussen de rijen gekopte bieten kan worden gereden. Is dit wel het geval, dan is het doelmatiger het perceel eerst volledig te koppen, mits men er voor

zorgt, dat de gekopte bieten binnen enkele dagen worden gerooid. Zie hoofdstuk 5.

Thans volgt een beschrijving van de methode, waarbij bieten en bietenkoppen naast elkaar worden neergelegd. In de eerste werkgang worden van iedere strook 9 rijen gekopt. Het blad wordt naar één zijde geworpen, zodat 6 rijen gekopte bieten vrij komen. Deze worden daarna gelicht. Na het lichten worden de nog enigszins in de grond staande bieten met een onkruid egge één- of tweemaal bewerkt. De bieten komen daardoor behoorlijk boven de grond en kunnen verder drogen. Daarna kan met afkloppen en op hoopjes of op wiersen gooien van de bieten worden begonnen. De bieten worden zover mogelijk van het staande gewas af gehouden, zodat tussen het staande gewas en de bieten voldoende ruimte ontstaat voor een volgend wiers blad. In verband met de heersende Westelijke wind in ons land is het gebruikelijk aan de Oostzijde van een perceel te beginnen.

We onderscheiden de volgende bewerkingen:

1. koppen; 2. lichten; 3. eggen; 4. verzamelen van de bieten; 5. blad omzetten.

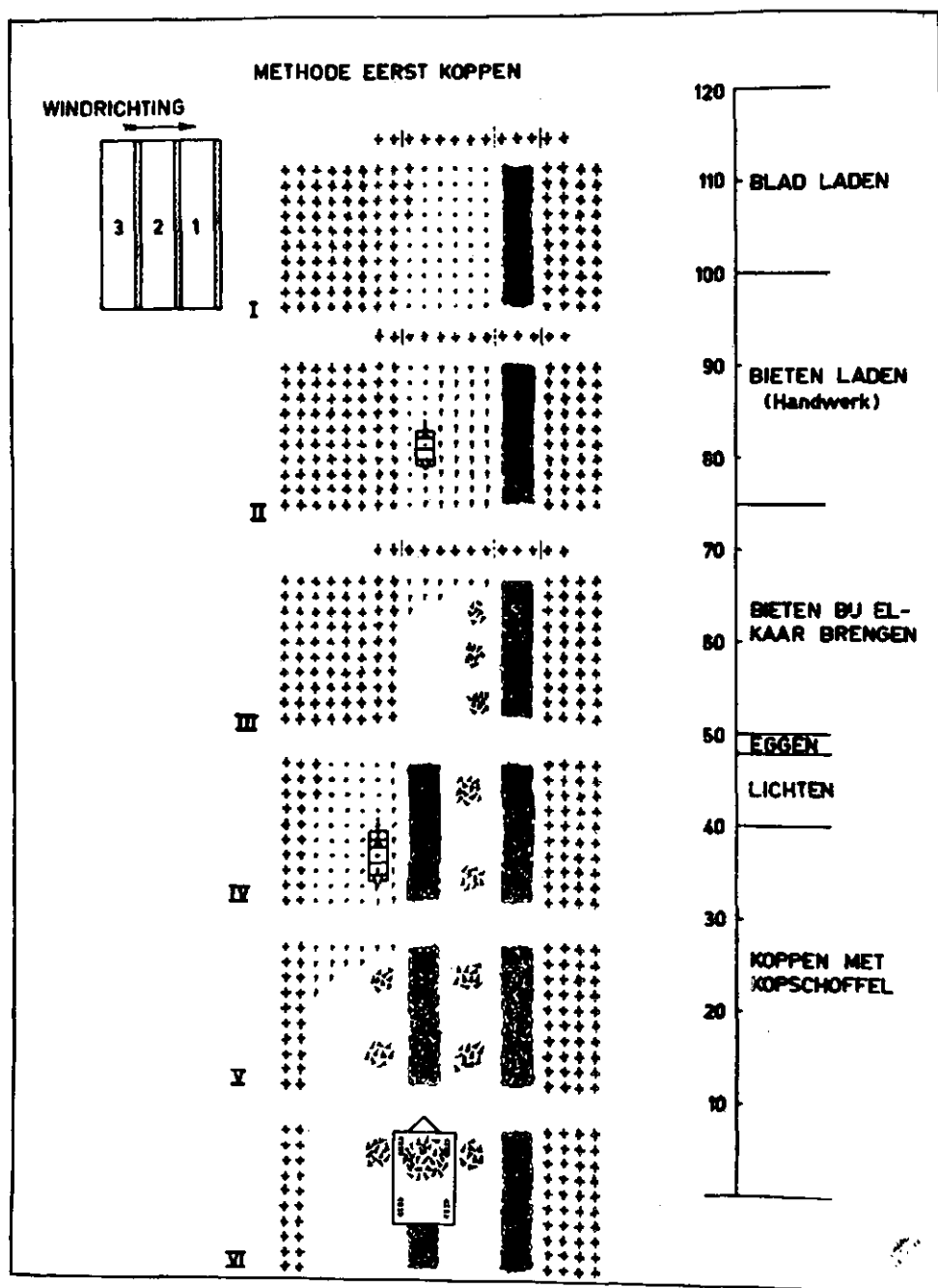


Afb. 32 Laden van de bieten

Koppen

Het koppen kan geschieden met een kopschoffel of een mechanische kopper. Met de kopschoffel kunnen vóór de wind weg de bieten van een strook van 6 tot 8 rijen op het gerooid veld worden gedeponeerd: 6 rijen bij een rijafstand van 50 cm en 8 rijen bij 40 cm.

Bij het mechanisch koppen zijn verschillende systemen mogelijk: één-en meerrijige koppers, machines met of zonder looftransporteur. Tweerijige koppers verdienen de voorkeur boven éénrijige, omdat:



Afb. 33 Schema koppen met de kopschoffel, waarna lichten. Bieten en bietenkoppen worden naast elkaar gelegd



Afb. 34 Blad van 9 rijen komt op 3 rijen gekopte bieten

- de werktijd de helft kleiner is dan bij een éénrijige machine;
- door het rijden minder los blad wordt veroorzaakt.

Tweerijige koppers kunnen door één paard worden getrokken. Enkele bekende machines zijn de tweerijige koper van Van Driel & Van Dorsten, Maring en Schipper.

Het principe van de werking van de koppers berust op het volgende:

door één of meer door het loopwiel aangedreven schijftasters wordt de juiste hoogte van de biet bepaald. De tasters zijn vrij in verticale richting beweegbaar. Aan de bevestigingsarm, waaraan de taster is bevestigd, is een mes gemonteerd, dat de kop afsnijdt. De koppen worden achter de machine neergelegd.

Een koper met een looftransporteur, die in staat is het blad van 6 tot 8 rijen op een gerooide strook te brengen, is tot nu toe in Nederland niet aanwezig. In het buitenland bestaan deze machines wel. Voordelen van dit systeem zijn, dat

- voor het omzetten van het blad geen tijd nodig is;
- minder los blad wordt gevormd en minder beschadiging van het blad ontstaat, doordat de trekker, die de machine voortbeweegt, buiten het nog niet gekopte gewas rijdt.

Het is gewenst, dat de Nederlandse werktuigconstructeurs en-importeurs aan dit probleem aandacht besteden.

Het omzetten van het blad met de vork – een speciale loofvork verdient aanbeveling – vraagt ongeveer 15 manuren per ha. Het losse blad, dat bij het koppen zonder transporteur ontstaat, geeft moeilijkheden bij de volgende bewerkingen. Het kan

worden verwijderd met een zijaanvoerhark. Hierbij moet worden voorkomen, dat de bladresten in het schone blad terecht komen.

Het opharken van het los blad tussen de nog in de grond staande bieten veroorzaakt extra slijtage aan de machine. Het is ons opgevallen, dat de nadelen bij een machine, die werkt met aangedreven harkborden groter is dan bij machines met over de grond draaiende schijven (Vicon-Lely).

Wanneer op een schone bladwinning geen prijs wordt gesteld, is het mogelijk met de zijaanvoerhark het volledige blad na het koppen om te zetten. Dit geeft echter steeds een zeer sterke vermenging met grond.

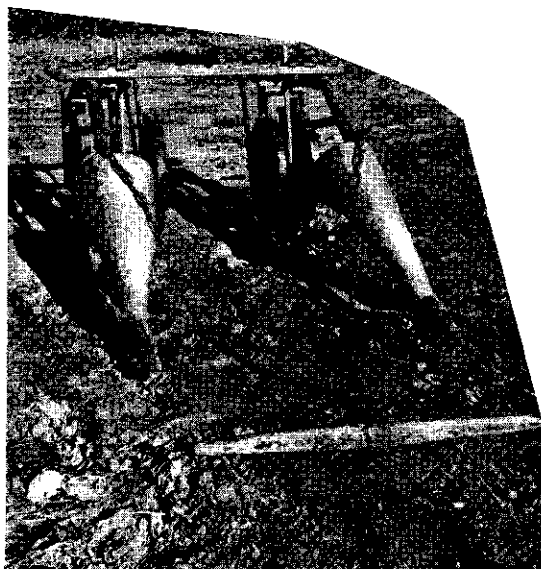
Ook na het koppen met de kopschoffel, vooral wanneer dit is geschied door minder geoefende arbeiders, kan het noodzakelijk zijn om met de zijaanvoerhark het losse blad te verwijderen. Wordt het kopschoffelen door geoefende arbeiders verricht, dan is dit niet nodig.

Het lichten

Na het koppen worden de bieten gelicht. Evenals voor het lichten van niet-gekopte bieten zijn er verschillende typen lichters, die voor het lichten van gekopte bieten geschikt zijn. Voorbeelden van eenvoudige lichters voor paardentraction zijn de „Weha“-lichter van Westerhof te Bedum en de lichter van Slotboom te Elst (Gld). Bij beide machines is het lichtorgaan bevestigd aan een slede. Bij de „Weha“-lichter is dit een korte slede van ijzeren buizen; de Slotboom-lichter heeft een lange, zware slede van hoekijzer. Het gevolg van de zwaardere uitvoering is, dat deze laatste op kleigronden bij een diepe afstelling, hetgeen bij droge grond noodzakelijk is, door twee paarden moet worden getrokken, in tegenstelling met de eerste, die onder alle omstandigheden door één paard kan worden getrokken.

Andere éénrijige lichters voor paardentraction zijn die van Vonk, Van den Berg en Knipper. Bietenlichters voor bevestiging aan de trekker worden door laatstgenoemde firma's eveneens vervaardigd. Ze worden zowel twee- als meerrijig uitgevoerd.

In het algemeen geldt voor meerrijige lichters, dat, wanneer beide lichtorganen stijf aan het

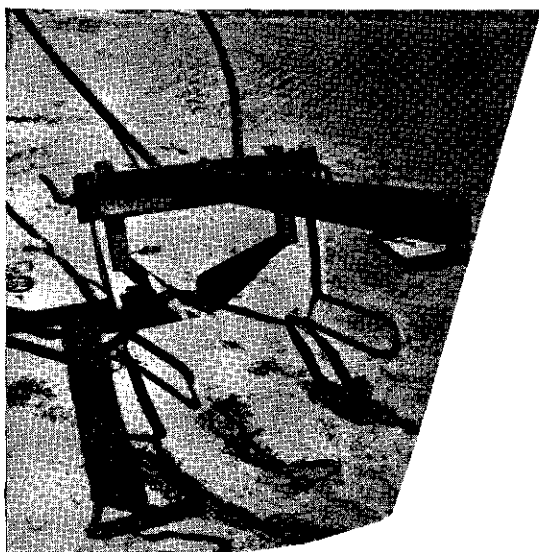


Afb. 35 Koppen met 2-rijige koper



Afb. 36 Met de zijaanvoerhark worden vóór het lichte de bladresten verwijderd

Afb. 37 Lichter van Westerhof, Bedum





Afb. 38 Bieten eggen

werktuigenraam zijn bevestigd, de zijdelingse uitwijking minder is dan bij éénrijige lichters, die aan een slede of aan een ploegboom zijn bevestigd. Dit heeft tot gevolg, dat, wanneer de bieten enigszins uit de rij staan, de kans op het afbreken van bieten tijdens het lichten groter is. Door Knipper uit Stedum is naar een oplossing van dit probleem gezocht door de beide lichtorganen scharnierend aan het werktuigenraam te bevestigen.

Bij het lichten van gekopte bieten treedt in het algemeen minder oponthoud op, dan bij het lichten van niet-gekopte bieten, vooral wanneer los blad en onkruid tevoren met een zijaanvoerhark zijn verwijderd.

Na het lichten blijven de bieten nog gedeeltelijk in de grond staan, waardoor eggen nodig is.

Eggen

Door eggen komen de bieten beter boven de grond en wordt een gedeelte van de aanklevende grond verwijderd.

Zijn de weersomstandigheden van dien aard, dat na het eggen zich nog veel grond aan de bieten bevindt, dan verdient het aanbeveling de geëgte bieten enige tijd te laten drogen.

Ook dit is echter afhankelijk van de weersomstandigheden. Wanneer dagen achtereen regen valt, komt hiervan weinig terecht. We staan nu voor een groot probleem.

Enerzijds is bij het rooien op stroken, zoals hierboven omschreven, de noodzaak aanwezig om de bieten dezelfde dag of hoogstens een dag daarna op hoopjes te verzamelen om ruimte te maken voor het volgende blad.

Anderzijds zijn soms enige dagen nodig om de bieten behoorlijk te laten drogen.



Afb. 39 Bieten en blad op afzonderlijke rijen

Deze controverse heeft tot gevolg, dat het op stroken rooien uitsluitend kan worden aanbevolen onder de volgende omstandigheden:

- op de lichtere gronden, zavel- en zandgronden, waar het probleem van de grondtarra in het algemeen niet groot is;
- op kleigronden onder gunstige weersomstandigheden.

Op natte kleigrond moet het rooien op stroken worden afgeraden. We kunnen voor dit geval kiezen tussen de methoden

- eerst lichten van de bieten;
- eerst koppen, waarbij de bietenkoppen op een gedeelte van de nog te rooien rijen worden neergelegd. Zie hoofdstuk 5.

Het verzamelen van de bieten

Na het eggen kunnen de verspreid liggende bieten worden opgeladen. Hierbij moet vóór het laden een smal pad worden gemaakt voor de wielen van de wagen en de trekker. Het laden van de verspreid liggende bieten moet met de hand geschieden. Dit vraagt tweemaal zoveel tijd als het opladen van bieten uit een wiers of een hoop met de vork. Het laden met de hand kost 40 manuren per ha en het laden met de vork 20 manuren per ha bij een opbrengst van 50 ton bieten. In de extra tijd, die voor het laden nodig is, zouden de bieten ook met de hand of met de vork op hoopjes of op een wiers kunnen worden gebracht. Zoals reeds opgemerkt, moeten deze zoveel mogelijk van het staande gewas worden verwijderd om voldoende ruimte te maken voor een volgend wiers blad.

Een zijaanvoerhark, hetzij het normale type, hetzij een speciale zwaar uitgevoerde machine, kan voor het bijeenbrengen van de bieten op een wiers worden gebruikt.



Afb. 40 Bieten op hoopjes verzamelen

Goed werk kan echter alleen worden verkregen, wanneer

- bij het lichten geen kluiten zijn losgemaakt;
- geen los blad tussen de bieten verspreid ligt.

Beide worden bij het machinaal verzamelen van de bieten tussen de bieten vermengd, hetgeen voor een goede kwaliteit van het werk niet gewenst is. Evenals bij het op wiersen brengen van het blad levert het type zijaanvoerhark, bestaande uit een serie over de grond draaiende schijven, het beste werk, terwijl de slijtage vermoedelijk kleiner is dan bij de andere typen. Vooral de vóór op de trekker gebouwde machine is voor dit werk geschikt, omdat hierbij wordt voorkomen, dat door de verspreid liggende bieten wordt gereden.

Een speciale bietenhark is alleen rendabel op de grote bedrijven.

Blad omzetten

Bij het rooien van stroken ter breedte van 3 m is het mogelijk te volstaan met het bijwerken van de wiersen blad en eventueel de hoopjes bieten, zodat een pad ontstaat, waardoor de wielen van de wagens en de trekkers kunnen lopen. Nu kunnen naar keuze of bieten of blad worden geladen. Bepaalde omstandigheden, zoals het gebruik van driewielige karren, trekkers met kooiwielen en rupstrekken, maken het noodzakelijk het blad om te zetten. De helft van het blad moet in dit geval over een wiers bieten heen gezet worden.

Overzicht uren

Voor de machinale bewerkingen:

koppen, lichten, eggen, blad omzetten, bieten verzamelen, geldt evenals bij het in

het vorige hoofdstuk behandelde lichten, dat de werktijd afhankelijk is van rijsnelheid, werkbreedte, draaitijd, afstelling en oponthouden. De snelheid bij de verschillende bewerkingen bedraagt gewoonlijk 3 tot 4 km. De werkbreedte loopt uiteen van 0,4–3,0 m, de draaitijden zijn afhankelijk van de ligging van de verschillende stroken ten opzichte van elkaar. Om de draaitijden zo gering mogelijk te houden is het gewenst te voren brede wendakkers te rooien.

We nemen als voorbeeld een perceel van 200×100 m, rijafstand 50 cm, 60.000 bieten per ha, 50 ton bieten per ha, 30 ton blad, een rijsnelheid van 3 km per uur.

Voor deze omstandigheden gelden de volgende normen voor de machinale bewerkingen:

- koppen met tweerijige kopper 5 uren per ha;
- lichten met éénrijige lichter 9 uren per ha;
- lichten met tweerijige lichter 5 uren per ha;
- eggen $2 \times 1,5$ uur per ha;
- blad omzetten met zijaanvoerhark 2 uren per ha;
- bieten op wiers brengen met zijaanvoerhark 4 uren per ha.

Voor het handwerk gelden de volgende normen:

- koppen met de kopschoffel 39 manuren/ha; bij tegelijk laden 45 manuren/ha;
- blad op wiersen of op hopen zetten met de loofvork 15 manuren/ha;
- bieten verzamelen met vork of met de hand (zonder afkloppen) 17 manuren/ha;
- idem met afkloppen 33 manuren/ha;
- de helft van het blad omzetten 8 manuren/ha;
- laden van bietenkoppen met loofvork 20 manuren/ha. Laden van bieten met de bietenvork uit hopen of wiersen 25 manuren/ha, met de hand uit verspreide ligging 40 manuren/ha.

Uit de vermelde gegevens volgt, dat op bovengenoemd perceel voor verschillende oogstmethoden het volgend aantal uren voor rooien, inclusief laden, nodig is: (voor handwerk op kleigrond bedraagt de benodigde tijd: 155 manuren/ha).

- A. Koppen met de kopschoffel en tegelijk laden, bieten lichten met éénrijige lichter, bieten tweemaal eggen en bieten uit verspreide ligging opladen:
100 manuren per ha.
- B. Bieten en bietenkoppen worden op wiersen naast elkaar neergelegd. Koppen met de kopschoffel, lichten met éénrijige lichter, tweemaal eggen, bieten op een wiers brengen, de helft van het blad omzetten en bieten en blad laden:
120–140 manuren/ha.
- C. Koppen met tweerijige kopper met looftransporteur, lichten met een drie- of vierrijige lichter, tweemaal eggen, bieten met een zijaanvoerhark op een wiers brengen:
60 manuren/ha.

Uit een vergelijking van A en B volgt, dat het koppen met de kopschoffel rechtstreeks op de wagen een arbeidsbesparing geeft van 30 %. Hierbij zij echter opgemerkt, dat, zoals reeds in de methodebeschrijving is medegedeeld, het rechtstreeks op de wagen koppen met zich meebrengt, dat één of twee paarden nodig zijn, terwijl – afhankelijk van de afmetingen van de wagens – ten hoogste vrachten van 1000–1500 kg kunnen worden geladen. Deze methode past vooral op de kleinere bedrijven en wanneer het bietenperceel niet te ver van huis ligt. Lage wagens (bakhogte 60–80 cm) verdienen aanbeveling. Aan de kant, waar de arbeiders staan, mag het schot niet hoger zijn dan 20 cm, aan de andere zijde is het gewenst een hoog schot (1,5 m) te zetten.

Uit de weergegeven arbeidsnormen kan eveneens worden berekend, dat, wanneer het blad met een loofvork op een wiers moet worden gezet en het losse blad met een zijaanvoerhark moet worden verwijderd, een tweerijige koper zonder transporteur ten opzichte van methode B een besparing geeft van 13%. Ons inziens verdient in dit geval de kopschoffel de voorkeur. Het gebruik van een tweerijige koper met looftransporteur heeft echter een arbeidsbesparing van ongeveer 30%. Dit is dus belangrijk gunstiger.

In combinatie met het gebruik van de zijaanvoerhark voor het op wiersen brengen van de bieten – hetgeen slechts onder bepaalde omstandigheden mogelijk is – is de besparing ten opzichte van handwerk zelfs 40%.

Ook voor andere combinaties van werkmethoden en omstandigheden kan met gebruikmaking van de weergegeven tijdnormen de benodigde werktijd worden berekend.

Kwaliteit van het werk

De kwaliteit van het koppen met de kopschoffel werd hiervoor reeds behandeld. Bij geoefende arbeiders bedraagt de som van koptarra en kopverlies niet meer dan 5%.

Dezelfde resultaten worden bereikt met een goed afgestelde mechanische koper met aangedreven tastschijf, indien de bieten niet in de grond zijn gegroeid, weinig dubbelen voorkomen en dergelijke.

De kwaliteit van het rooien wordt bepaald door het werk van de lichter. Door een goede afstelling van de lichter kan, evenals bij het lichten van niet-gekopte bieten, het rooiverlies tot 3% worden beperkt.

De reiniging door eggen is op lichtere gronden en op droge kleigrond voldoende. Op natte kleigrond geeft eggen geen resultaten. Afkloppen met de hand is de enige oplossing. Het afkloppen is een onaangenaam werk. Daarom moeten we steeds trachten de bieten na een of enkele dagen droog weer opnieuw te eggen.

In de herfst 1954 waren droge dagen echter zeldzaam. Onder zulke omstandigheden vraagt het afkloppen van bieten zoveel werk, dat het beter is een andere rooimethode te kiezen.

HOOFDSTUK V

EERST KOPPEN EN AFVOER VAN DE BIETEN- KOPPEN, VÓÓR ALLE BIETEN WORDEN GEROOID. DE BIETENTANG

Bij het koppen met de kopschoffel of een koper met looftransporteur is de eenvoudigste werkwijze die, waarbij de bietenkoppen van een aantal rijen op een wiers worden gebracht. Eerst worden de middelste rijen gekopt en vervolgens, rondgaande, de volgende rijen. Op deze wijze komt tussen twee wiersen blad telkens een aantal rijen bieten bloot. Bij een rijafstand van 50 cm worden 10 rijen op één wiers verzameld, bij 40 cm 12 en bij 33–35 cm 14 rijen. De wiersen moeten recht en smal gehouden worden. Het grootste gedeelte van het blad komt niet op de grond terecht, doch wordt op ander blad gestapeld. Het gevolg is, dat de meeste bietenkoppen op deze wijze zeer schoon blijven.

Het op wiersen verzamelen van de bietenkoppen gevolgd door het laden heeft zowel voor- als nadelen ten opzichte van het rechtstreeks op de wagen werpen, zoals omschreven in hoofdstuk 4. Het vraagt belangrijk meer werkuren en na het opladen van het blad ligt vrij veel los blad op de nog te rooien bieten. Hiertegenover staat als voordeel, dat verwelkt blad zich beter laat hanteren dan vers blad, waardoor op de wagen tweemaal zo veel kan worden geladen. Ook het laden aan twee kanten van de wagen biedt voordelen. Het hangt van de bedrijfsomstandigheden af aan welke methode men de voorkeur geeft.

Na het koppen kunnen twee systemen worden gevolgd:

- A. Het blad wordt afgevoerd vóór met het lichten wordt begonnen. Er wordt voorzichtig tussen de rijen bieten doorgereden.
- B. De blootgekomen rijen worden gelicht en de bieten van deze rijen worden op een wiers midden tussen de wiersen blad gelegd.

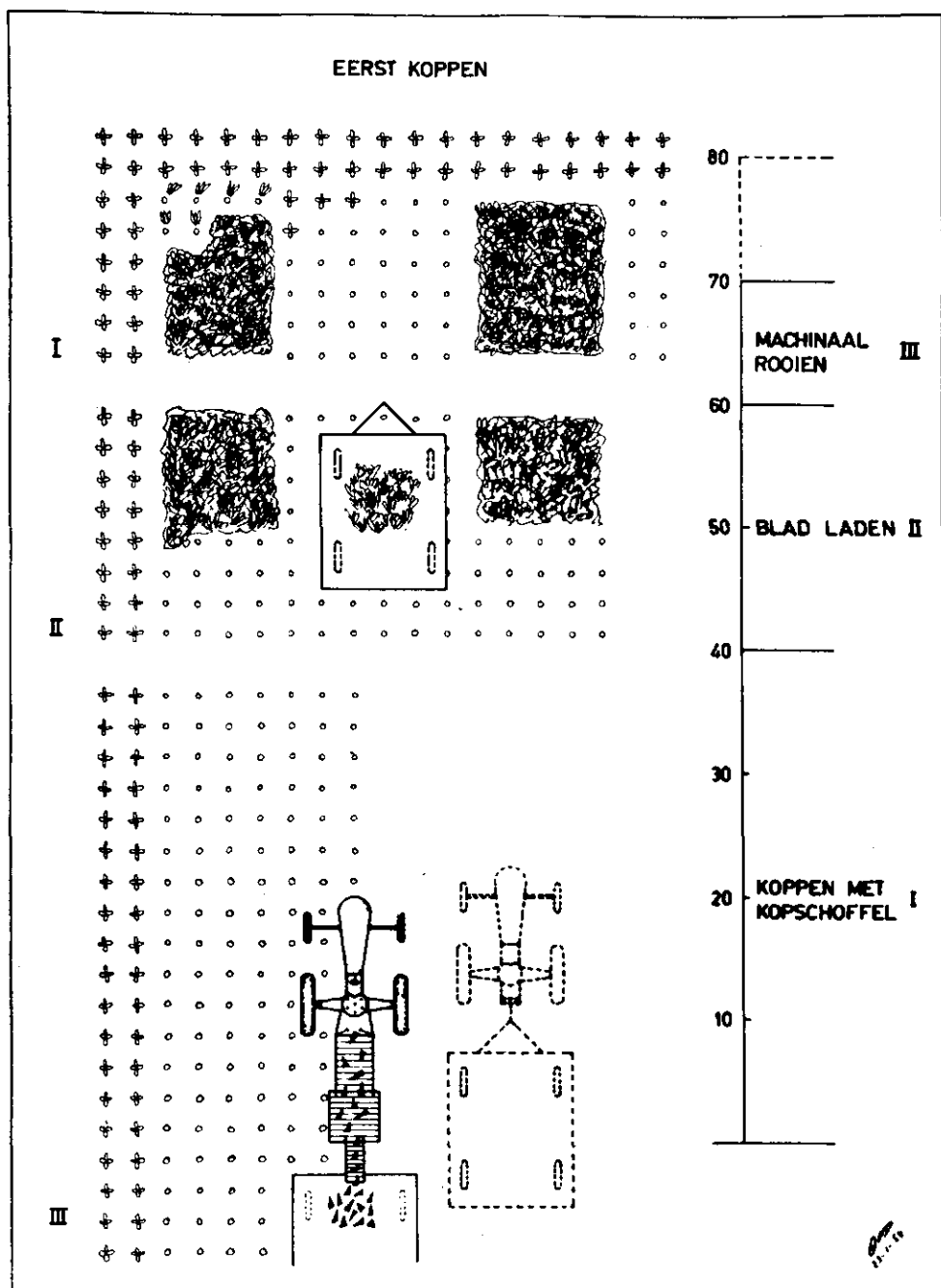
Methode A:

Koppen, afvoer van blad en daarna lichten

In de eerste bewerking worden de bieten gekopt. Met een kopschoffel of koper met looftransporteur worden de bietenkoppen rechtstreeks op een wiers gebracht. Het koppen met de kopschoffel verdient de voorkeur, omdat hierbij minder los blad wordt veroorzaakt. Het is bij deze methode ook niet mogelijk het losse blad met een zijaanvoerhark opzij te zetten, omdat hiervoor geen ruimte is.

Vóór de bieten worden gelicht, wordt het blad geladen en afgevoerd. De wagen wordt tussen twee wiersen blad geplaatst zodanig, dat de wielen tussen de bietenrijen lopen. Vanzelfsprekend moeten tevoren de wendakkers zijn gerooid, om te voorkomen, dat bij het draaien beschadiging en breuk van bieten zou optreden. Na de afvoer van de bietenkoppen kunnen verschillende rooimethoden worden toegepast:

- lichten met een eenvoudige lichter, eggen en bieten op een wiers brengen;
- lichten met een verzamellichter. Dit kan zijn een aardappelrooier, waarvan het rooimes is vervangen door een lichtorgaan dan wel een verzamellichter, waarbij de bieten in een korf worden gereinigd.



Afb. 41 Koppen, afvoer van bietenkoppen, daarna lichten



Afb. 42 Blad laden

Doordat de bietenkoppen zijn afgevoerd, kunnen de bieten op dwarszwaarden worden neergelegd. Ze worden hierbij na de reiniging enige tijd in een verzamelbak vastgehouden en van tijd tot tijd op het perceel gedeponeerd. Het is ook mogelijk, dat de bieten na de reiniging op een transportband komen, die ze in een achter of naast de machine lopende wagen deponiert.

Welke methode de voorkeur verdient nl. het storten op de grond, waarna de bieten worden opgeladen, dan wel het rechtstreeks laden, hangt af van de beschikbare trekkracht en arbeidsbezetting.

Overzicht uren

Aan de hand van de vermelde arbeidsnormen in het vorige hoofdstuk kan voor hetzelfde type perceel, als daar werd aangehouden, het aantal benodigde uren voor verschillende methoden worden vastgesteld:

- A. koppen met de kopschoffel, blad laden met de vork, lichten met éénrijige lichter, bieten verzamelen, bieten laden met de vork: 110-130 manuren/ha.



Afb. 43 Detail lichtorgaan. Rooimes is vervangen door een lichtorgaan



Afb. 44 Het rooien met een aardappelrooier

- De arbeidsbesparing ten opzichte van handrooien bedraagt 25 %;
- B. als A, doch de bieten worden gekopt met tweerijige koper met transporteur. Het aantal manuren bedraagt bij deze methode: 90-110;
- C. als B, doch de bieten worden gerooid met een omgebouwde aardappelrooier en gelijktijdig geladen. Aantal manuren: 70-90.

Methode B:

Koppen, eerst lichten, bieten verzamelen, afvoer van blad, tweede gedeelte lichten enz.

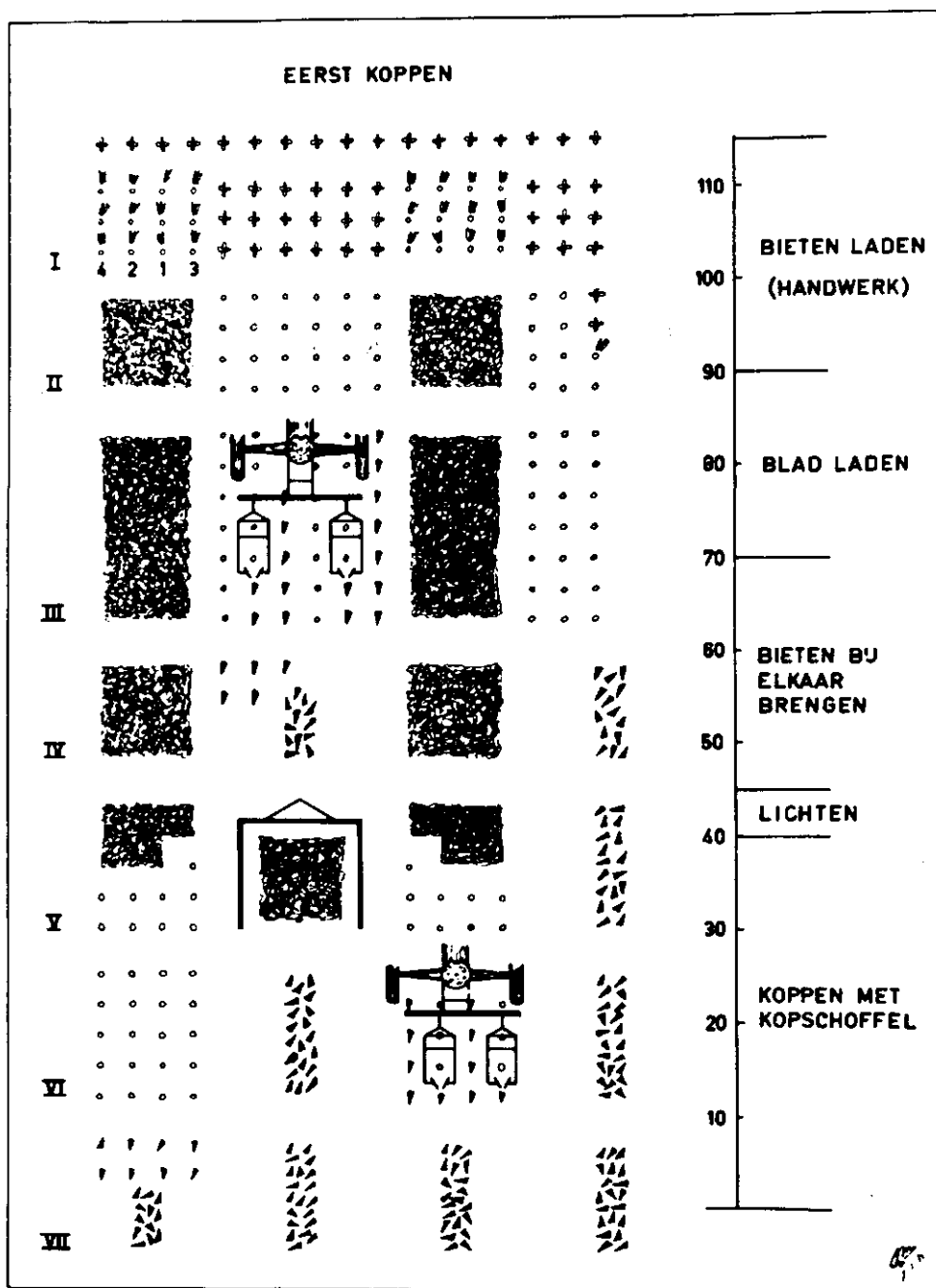


Afb. 46 Overzicht na koppen

Eerste bewerking: Koppen met de kopschoffel.

Bij een gewas met een matige hoeveelheid blad wordt het blad van 10 rijen op 4 rijen gebracht. In een perceel met veel blad worden 8 op 4 of 12 op 6 rijen gebracht, al naar de rijafstand.

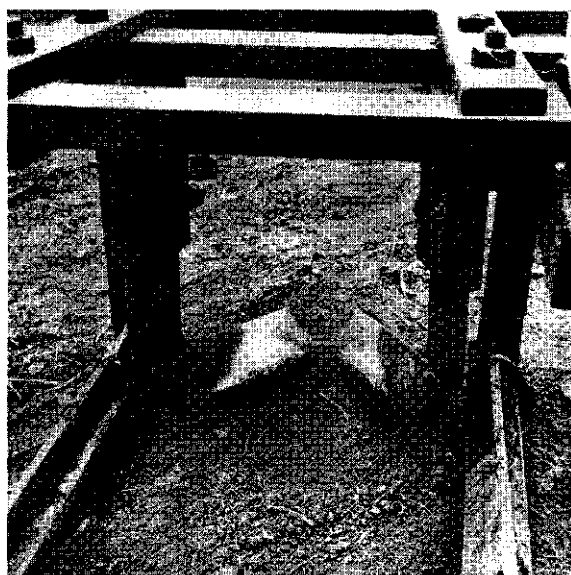
Tweede bewerking: De vrijgekomen rijen bieten worden door twee éénrijige lichters achter één trekker gelicht. De beide éénrijige lichters hebben het voordeel ten opzichte van één tweerijige, dat de zoekende



Afb. 45 Koppen, een gedeelte lichten, bieten verzamelen, bietenkoppen afvoeren, het overige rooien



Afb. 47 Lichten met twee éénrijige lichters (Slotboom, Elst-Gld)



Afb. 48 Detail van het lichtorgaan, type vleugellichter

werking beter is, waardoor minder rooiverlies ontstaat.

Derde bewerking: Zo nodig worden de gelichte bieten één of meermalen geëgd.

Vierde bewerking: De geëgde bieten worden op een wiers verzameld. De breedte en ligging van deze wiersen is bijzonder geschikt voor het machinaal laden van de bieten.

Vijfde bewerking: Het blad wordt geladen. De hierdoor bloot komende rijen bieten worden daarna op dezelfde wijze als de vorige gerooid. Een loofvork en een goede bietenvork, zoals aangegeven in afb. 57 zijn hierbij onmisbaar. Tussen de stroken blad



Afb. 49 Overzicht na het lichten



Afb. 50 Bieten eggen



Afb. 51 Overzicht na eggen



Afb. 52 Overzicht na het op zweel brengen

en bieten is bij dit systeem voldoende ruimte voor de wielen van de wagen, de trekker en eventueel de paarden. Het verdient toepassing

- a. bij kleine rijafstanden (kleiner dan 45 cm);
- b. op natte grond, waarbij diepe sporen worden gemaakt;
- c. bij het gebruik van brede banden, anti-slip wielen e.d.

Bij het rijden tussen de nog in de grond staande bieten beschadigen sommige paarden de bieten en worden de rijen, die langs het wielspoor liggen soms enigszins opzij geduwd. Dit laatste heeft tot gevolg, dat het lichten van de bieten minder goed verloopt. In deze gevallen verdient systeem B de voorkeur.

Zijn deze moeilijkheden niet aanwezig, dan is het mogelijk vóór het lichten de bietenkoppen te laden. Dit is natuurlijk eenvoudiger, omdat we na de afvoer van de bietenkoppen het veld geheel vrij hebben.

Overzicht werkuren

Het aantal benodigde werkuren is ongeveer gelijk als bij die methoden, waarbij het blad vóór het lichten werd afgevoerd.

Kwaliteit van het werk

Ten aanzien van de koptarra, het kopverlies en het rooiverlies geldt hetzelfde als hetgeen gezegd is in hoofdstuk 4.

In vergelijking met het op stroken rooien, waarbij de bietenkoppen op gerooid land op een wiers worden gelegd, is de kans, dat de bietenkoppen worden vermengd met grond kleiner, zodat een schonere bladwinning gewaarborgd is. Ook is de gelegenheid om de aan de bieten klevende grond behoorlijk te laten drogen, groter.

Er is één reden, waarom de periode van het drogen niet in onbeperkte mate kan worden gerekend:

het optredende suikerverlies in de gekopte, nog in de grond staande bieten.

Om dit te voorkomen is het **absoluut noodzakelijk**, dat **uiterlijk één week** na het koppen de bieten zijn gelicht, zodat tussen het lichten en het bijeenbrengen van de bieten niet meer dan 3 dagen mogen verlopen. Laat in de herfst en in een nat jaargetijde, zoals in 1954, komt het voor, dat de grond na het lichten slecht los laat. De bieten moeten in dit geval met de hand worden afgeklopt, waardoor de arbeidsbesparing sterk wordt verminderd. Het voordeel van een schone bladwinning moet nu de doorslag geven.

De bietentang

Zoals in de inleiding reeds werd opgemerkt, blijkt uit de vergelijking van de benodigde werktijden in dit en de voorgaande hoofdstukken, dat de arbeidsbesparing bij „eerst koppen” onder gunstige omstandigheden groter is, dan bij „eerst lichten”.

Aan het „eerst koppen” is evenwel het risico verbonden, dat, wanneer we eenmaal zijn begonnen en een gedeelte van de bieten is gekopt, bij de intrede van een lange regenperiode de reiniging moeilijkheden zal geven. Als oplossing hiervoor is in de afgelopen herfst in Groningen een bietentang ontwikkeld.

De bietenrooitang is bij uitstek geschikt om op zeer natte kleigrond bieten met een laag percentage grondtarra te rooien. De gekopte bieten worden door de tang vast gegrepen. De tang wordt een kwartslag gedraaid en daarna omhooggetrokken. In één werkgang worden de bieten van 3 tot 4 teeltrijen gerooid. De bieten van twee



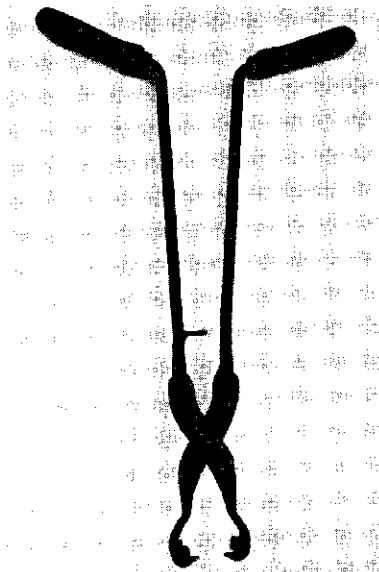
Afb. 53 Detail van het machinaal laden



Afb. 55 Rechts: loofvork.
Links: bietenvork.



Afb. 54 Blad laden bij systeem B



Afb. 56 Bietentang



Afb. 57 Detail bietentang. Links de verbeterde vorm

werkgangen worden op één wiers geworpen. De arbeider werkt in een licht gebogen houding.

Bij de oorspronkelijke uitvoering van de tang werden de bieten vastgegrepen door twee tegenover elkaar zittende uitstekende punten. Bij beproeving bleek ons, dat een groot aantal bieten niet precies in het midden werd gegrepen, waardoor de tang van de bieten afgleed. Dit euvel werd opgelost door naast de beide uitstekende punten aan iedere zijde twee andere uitstekende punten te monteren. Het afglijden werd hierdoor volledig voorkomen. Een juiste vorm en stand van de bek van de tang is belangrijk.

Het gebruik van de tang biedt drie voordelen:

- de tang is het enige middel om gekopte bieten te rooien, wanneer door voortdurende regen het machinaal werk wordt belemmerd. De arbeiders kunnen steeds doorwerken;
- het percentage grondtarra is zeer gering, wanneer de bieten vóór het optrekken een kwartslag worden gedraaid. Hoe natter de grond, hoe gemakkelijker dit gaat. In de afgelopen herfst bedroeg de grondtarra op zeer zware grond 8–11 %;
- het rooiverlies is vrijwel nihil.

De benodigde werktijd voor het rooien is 5,5 minuten per 100 bieten.

Ook een vergelijking met volledig handrooien is wel interessant. We vergelijken in dit geval het koppen met de kopschoffel en het rooien met de bietentang ten opzichte van het opsteken met de bietenspade en het koppen met een mes. De benodigde werktijd per 100 bieten bij beide methoden van handwerk is als volgt:

– opsteken op natte kleigrond	6,5 min.	
– koppen en bieten op hoopjes brengen	3,5 min.	Totaal 10,5 min.
– de helft van het blad omzetten	0,5 min.	
– koppen met de kopschoffel	3,5 min.	
– rooien met de tang	5,5 min.	Totaal 9,5 min.
– de helft van het blad omzetten	0,5 min.	
		Besparing 10 %

Uit deze vergelijking volgt, dat, wanneer op natte kleigrond suikerbieten moeten worden gerooid, **de kopschoffel en de rooitang de voorkeur verdienen boven het rooien met de spade en het kapmes.**

Aan het gebruik van de kopschoffel en de rooitang zijn nog andere voordelen verbonden:

- het blad of de bieten behoeven niet met de hand te worden aangeraakt,
- het werk geschiedt volledig in staande houding,
- het blad wordt schoner gewonnen,
- het percentage grondtarra is kleiner,
- het rooiverlies is kleiner.

Het eventuele nadeel, dat met de kopschoffel de kwaliteit van het koppen minder is dan met het kopmes, is in dit verband niet doorslaggevend. Wel willen we tenslotte hieraan toevoegen, dat de rooitang alleen als noodhulp moet worden beschouwd. Als regel kunnen gekopte bieten machinaal worden gelicht.

HOOFDSTUK VI

ROOIEN MET EEN VERZAMELKOPPER EN -LICHTER EN MET DE AUTOMATISCHE BIETENROOIER

De voordelen van beide systemen ten opzichte van handwerk en de gedeeltelijk gemechaniseerde methoden zijn

- een grote capaciteit per man;
- een eenvoudige organisatie van het werk.

Hiertegenover staat een grotere kapitaalsinvestering.

Reeds in hoofdstuk 3 hebben we de koper, die het blad van een aantal rijen op een wiers brengt, genoemd. Hetzelfde geldt voor de verzamellichter, in de vorm van een aardappelrooier met transporteur of verzamelbak, dan wel een ander type. We gingen er vanuit, dat de verzamelkopper het blad op een wiers in de lengte van het perceel legt. Dit brengt mee, dat de verzamellichter de bieten ook op een wiers in de lengte moet kunnen storten, tenzij rechtstreeks op een wagen wordt geladen. Ook een voorraadbak, die op de wendakkers wordt leeggestort, biedt mogelijkheden. Op lange percelen is het laatste systeem echter niet uitvoerbaar. De machine zou te zwaar worden belast.

Een verzamelkopper kan ook op eenvoudige wijze met een verzamellichter worden gecombineerd, wanneer zowel het blad als de bieten op dwarszaden worden neergelegd. We onderscheiden twee mogelijkheden, de koper en lichter worden afzonderlijk voortbewogen of ze zijn beide aan dezelfde trekker bevestigd.

Beschrijving werkmethode van de combinatie van een verzamelkopper en verzamellichter.

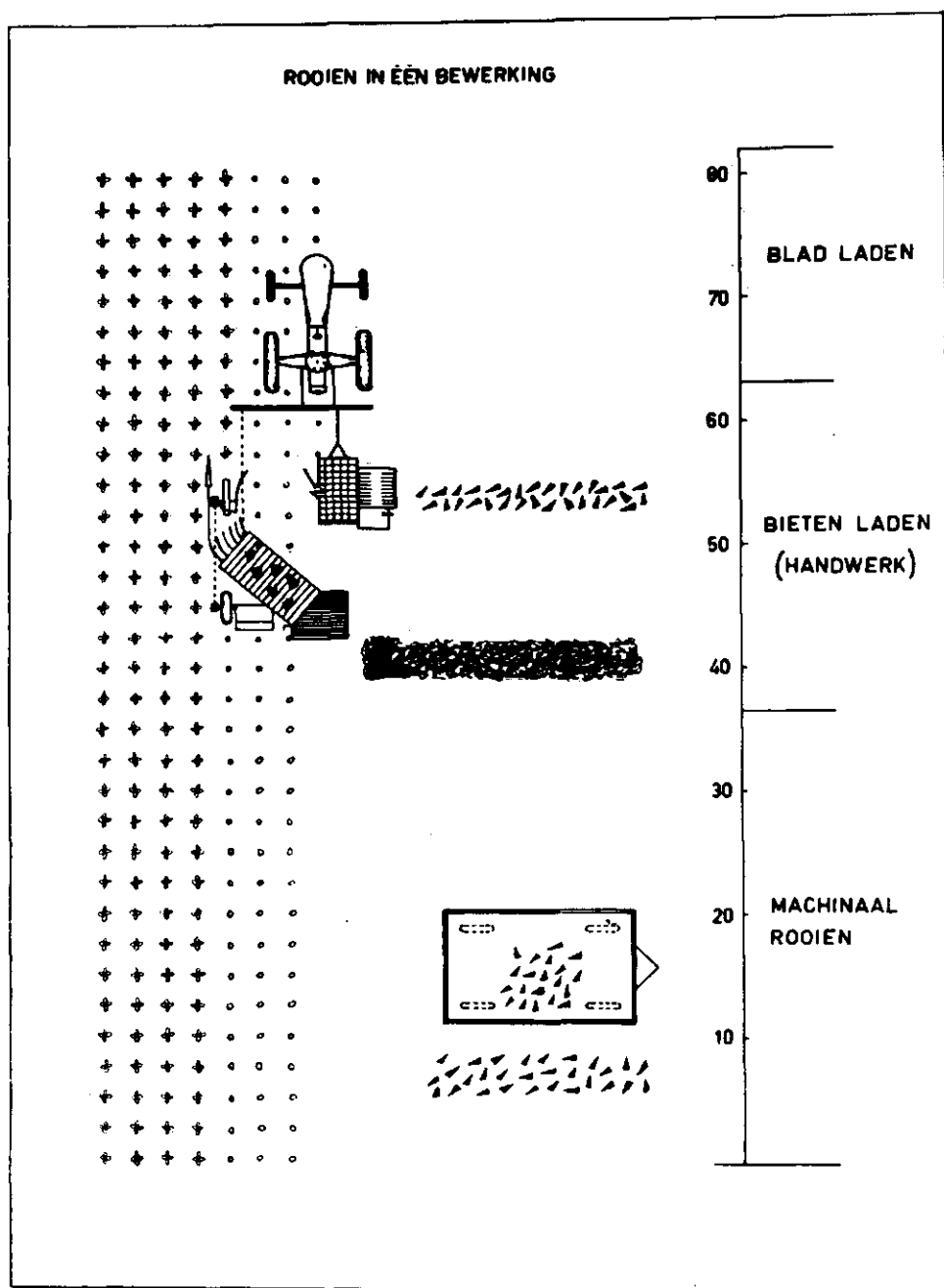
De koper werkt achter de lichter. Ze zijn beide aan het werktuigenraam van de trekker bevestigd. Een rij, die wordt gekopt, wordt drie gangen later gerooid. De bietenkoppen en bieten komen op afzonderlijke wiersen dwars op de werkrichting. Voor de bediening zijn 3 personen nodig.

Bij het koppen wordt het blad in een naast de transporteur gemonteerde verzamelbak opgevangen. Deze wordt op vaste punten door de bedieningsman leeggestort. De bieten worden door een vorklichter gelicht en in een ronddraaiende korf gereinigd. Bij de machines, die door de trekker worden voortbewogen, bestaat de mogelijkheid, dat de korf door de aftakas wordt aangedreven. In de korf worden de bieten van aanhangende grond gereinigd. Op zand- en zavelgronden is de reiniging steeds voldoende, op zware kleigronden bestaat de mogelijkheid, dat de wand van de korf wordt dichtgesmeerd. Bij de over de grond rollende korf is dit eerder het geval, dan bij korven, die op een onderstel zijn geplaatst en worden aangedreven. Na de reiniging komen de bieten in een verzamelbak, die eveneens door een bedieningsman op vaste punten wordt geledigd.

De hierboven beschreven combinatie wordt met name in Limburg en de Noord-Oost-Polder in flinke getale gebruikt.

De kwaliteit van het werk

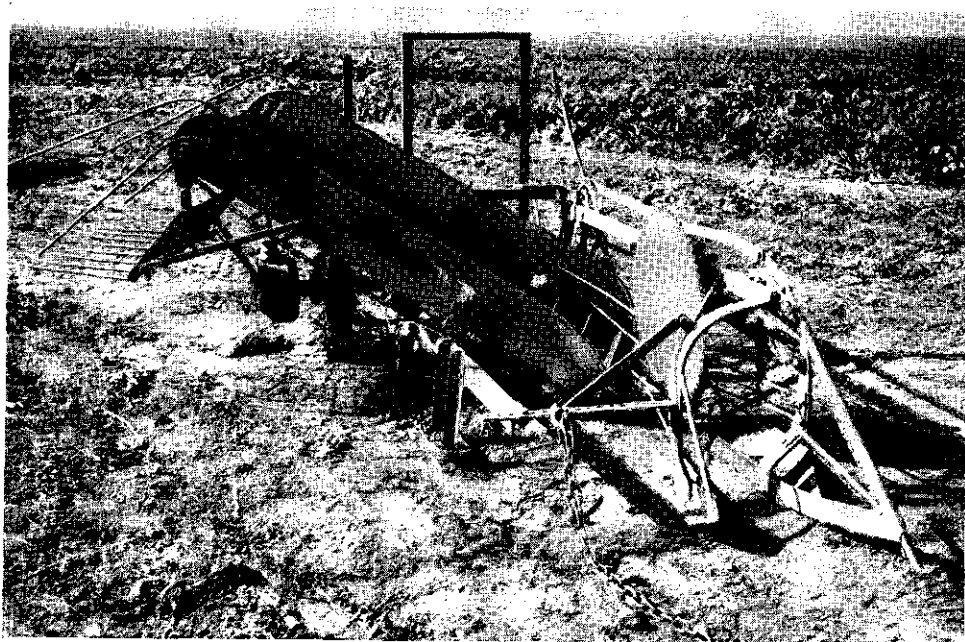
Het blad wordt schoon gewonnen, de bieten worden behoorlijk gereinigd. Een voordeel van het gecombineerd gebruik achter één trekker is, dat de linkerwielen van de



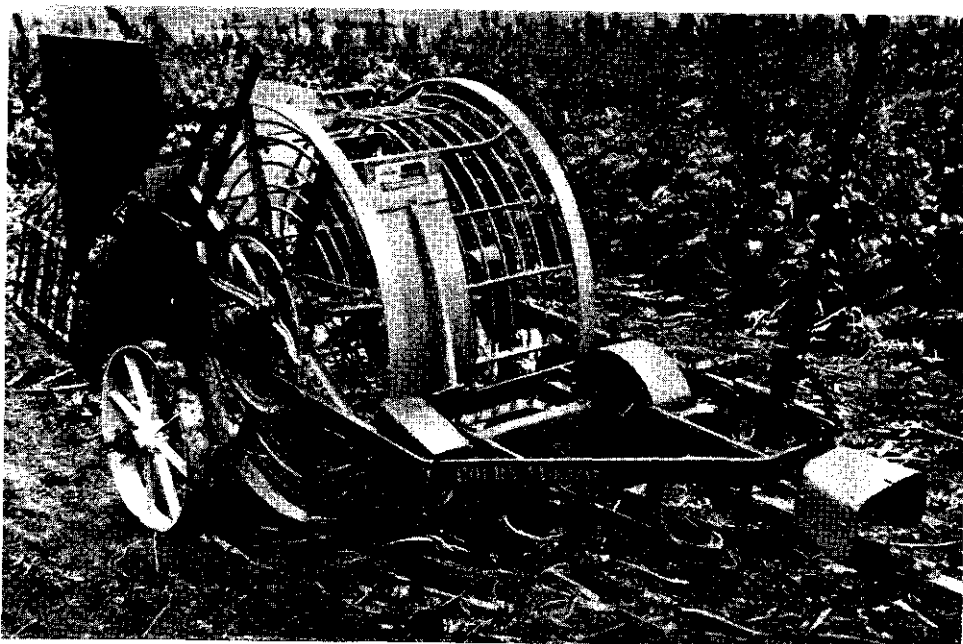
Afb. 58 Combinatie van een verzamelkopper en een verzamellichter voor het rooien in één werkgang



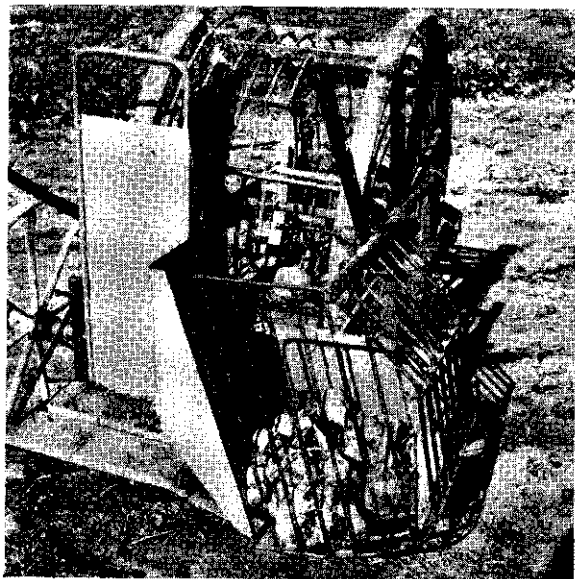
Afb. 59 Overzicht combinatie Roerslev



Afb. 60 Eénrijige verzamelkopper



Afb. 61 Korfrooier voor
trekkergebruik



Afb. 62 Detail verzamelbak
(Roerslev)

Afb. 63 Detail lichtorgaan korf-
rooier (Roerslev). Type
vorklichter



trekker tussen de gekopte rijen bieten doorgaan, waardoor beschadiging en los raken van het blad wordt voorkomen.

Behalve bij bieten, die niet boven de grond komen, doet het werk van de mechanische koper niet onder voor handwerk. Het gebruik van een vorklichter veroorzaakt op stugge kleigronden een groter rooiverlies dan andere typen lichters.

Onkruid, dat dicht langs de bieten is gegroeid, – een gevolg van onvoldoend wieden in het gewas – kan in de reinigingskorf geraken en¹ deze verstoppert, waardoor stagnatie optreedt.

Overzicht uren

Bij een rijafstand van 40 cm zijn ongeveer 14 werkuren per ha nodig. Bij een aantal bedieningspersonen van 3 betekent dit, dat voor 1 ha 42 manuren nodig zijn. Bij een rijafstand van 50 cm is dit 36. De werkbeparing in beide gevallen is respectievelijk 60 en 65 %.

De aanschaffingskosten zijn lager dan bij aankoop van volledige rooiers, die koppen en rooien in één werkgang. Hiertegenover staat, dat de werkbeparing kleiner is. Ons inziens verdient het aanbeveling de rooier aan de trekker te bouwen, waardoor deze door de trekkerbestuurder zou kunnen worden bediend. In dit geval zou met twee personen kunnen worden volstaan.

In de praktijk worden de gebruiksmogelijkheden beperkt door

- het type lichter, dat voor gebruik op zware kleigrond minder geschikt is;
- de beperkte reinigingscapaciteit van de korf.

In de plaats van de korfrooier wordt op sommige bedrijven een aardappelrooier gebruikt, welke is voorzien van een voorraadbak. De rooischaar is vervangen door een vleugellichter.

Het rooien met automatische bietenrooiers

Bij het rooien met automatische rooiers kunnen we verschillende systemen onderscheiden. In de eerste plaats noemen we de methoden, waarbij het blad niet wordt verzameld. Na het koppen door het kopapparaat, dat zich voorop de machine of terzijde van het lichtorgaan bevindt, worden de bietenkoppen door een klapper opzij geslagen en over het veld verspreid. De bietenkoppen kunnen nu nog wel door grazend vee worden opgezocht, doch het is ondoenlijk de koppen op te laden en in te kuilen.

Tot deze groep behoren de Catchpole Standard, de Peter Standen, de Billiaert-de Bruyne, de La Gerbe en de Catchpole Cadet.

Bij de rooiers, die wel het blad verzamelen, onderscheiden we nog verschillende systemen:

- het blad wordt via het kopapparaat op een transporteur gebracht en rechtstreeks in een meerijsende wagen gevoerd;
- het blad wordt in wiersen dwars op de werkriching gelegd.

Tot het eerstgenoemde type behoren de Catchpole Major en de Peter Standen. Tot het tweede type behoort eveneens de Catchpole Major en verder de Hilleshög, de Stoll en de Kemli.

Machines, die het blad verzamelen, hebben een ruimere gebruiksmogelijkheid dan die, welke dit niet doen. Hiertegenover staat, dat de aanschaffingskosten hoger zijn, omdat het transport van het bietenblad extra voorzieningen eist, terwijl de capaciteit geringer is, vanwege optredende stagnatie.

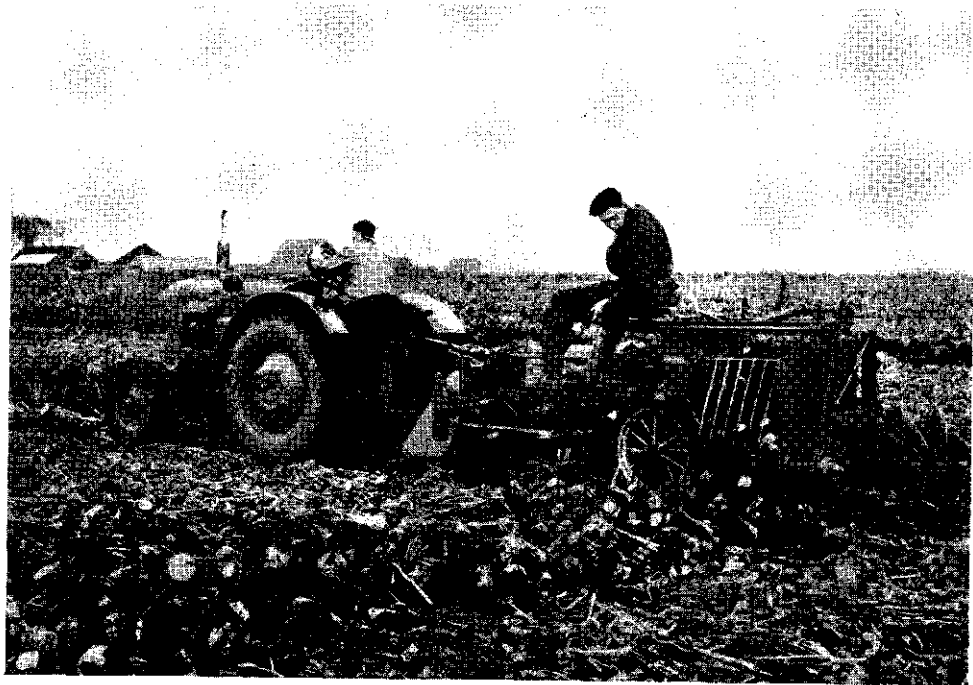
Zoals we reeds hebben opgemerkt is vers bietenblad zeer volumineus, waardoor bij het direct verzamelen in meerijsende wagens een groot aantal transportmiddelen



Afb. 64 Rooien met aardappelrooier met aangebouwde voorraadbak



Afb. 65 Automatische bietenrooier: Catchpole-Standard



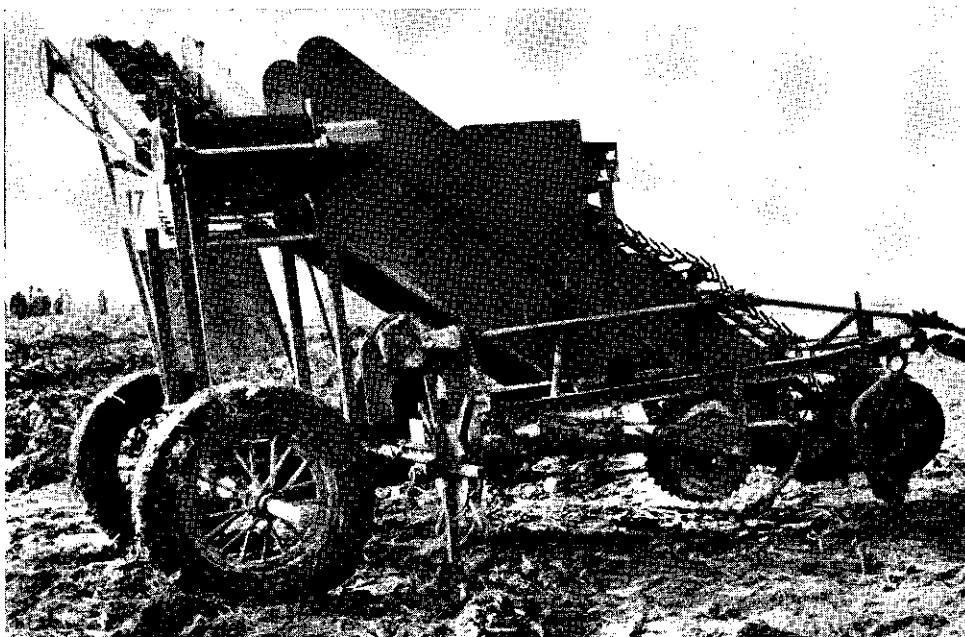
Afb. 66 Peter Standen



Afb. 67 Billiaert de Bruyne



Afb. 68 La Gerbe



Afb. 69 Catchpole Cadet



Afb. 70 Catchpole Major

beschikbaar moet zijn. Gewoonlijk gaat dit de capaciteit van het normale bedrijf te boven.

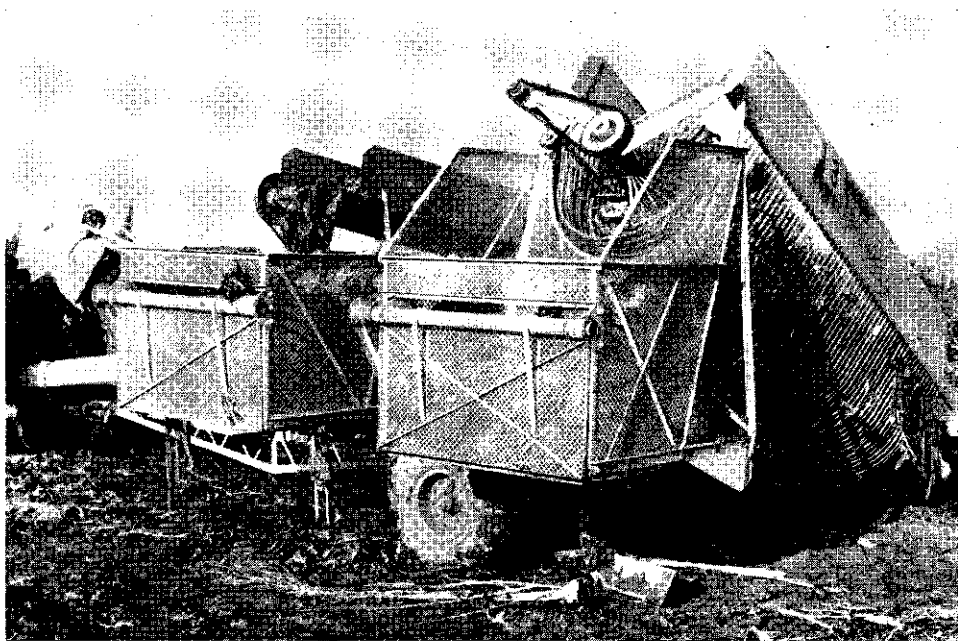
Bij het handwerk hebben we de voordelen van het dubbel koppen genoemd, wanneer geen gebruiksmogelijkheden voor de bietenkoppen met loof erop aanwezig zijn. Ook bij het mechanisch koppen vraagt deze werkwijze onze aandacht. De werkwijze zou kunnen zijn, dat het losse blad wordt afgesneden en door een loofklapper over het gerooide land wordt verspreid, terwijl de bietenkoppen worden opgevangen. In gebieden, waar de bietenkoppen met loof niet kunnen worden verkocht, dient het dubbel koppen in de toekomst de algemene werkwijze te worden.

Bij het rooien en de reiniging van de bieten onderscheiden we nog verschillende systemen. De bieten worden gelicht door een scharenlichter, een vleugellichter of een vorklichter. Op de zwaardere kleigronden geeft de vleugellichter de beste resultaten. Een bijzonder type lichtorgaan is ontworpen door de Heer D. R. Mansholt in de Wieringermeer. Hierbij worden de bieten door twee tegen elkaar in draaiende krukken gegrepen. Van dit type wordt thans een aantal proefmachines door Vissers te Nieuw-Vennep gefabriceerd.

Na het lichten worden de bieten op verschillende wijzen gereinigd. Ten eerste, op een meer of minder schuddende opvoerketting, waarmede ze tegelijkertijd omhoog worden gevoerd. Soms bevindt zich boven de ketting een andere ketting, waardoor de bieten tussen beide kettingen worden schoongewreven (Catchpole, Hilleshög, Peter Standen). Bij de Catchpole bevindt zich achter de opvoerketting een stel pennenvalsen, waarop de bieten een verdere reiniging ondergaan. Bij de Hilleshög vindt de tweede reiniging plaats in een stilstaande trommel, waarbinnen zich een draaiende vijzel bevindt. In de Stoll heeft de reiniging plaats in een ronddraaiende trommel. Bij de Kemli, een Nederlandse machine, die in 1955 voor het eerst op de markt is gekomen,



Afb. 71 SSA Hilleshög



Afb. 72 Blad en bieten in verzamelbakken. Eveneens Hilleshög



Afb. 73 Machine, waarbij de bieten in een bak op de trekker worden gestort (Stoll)

worden de bieten gereinigd in een ronddraaiende trommel, waarbinnen zich een in tegengestelde richting draaiende vijzel bevindt. Deze methode van reiniging is in 1954 zeer effectief gebleken.

Na de reiniging worden de bieten

- in een verzamelbak over een zekere afstand verzameld en daarna gelost (dumper¹⁾-type);
- door een transporteur op een meerrijdende wagen gelost (trailer¹⁾-type);
- in een bak achterop of bovenop de machine gevoerd of in een bak bovenop de trekker gelost (hopper¹⁾-type).

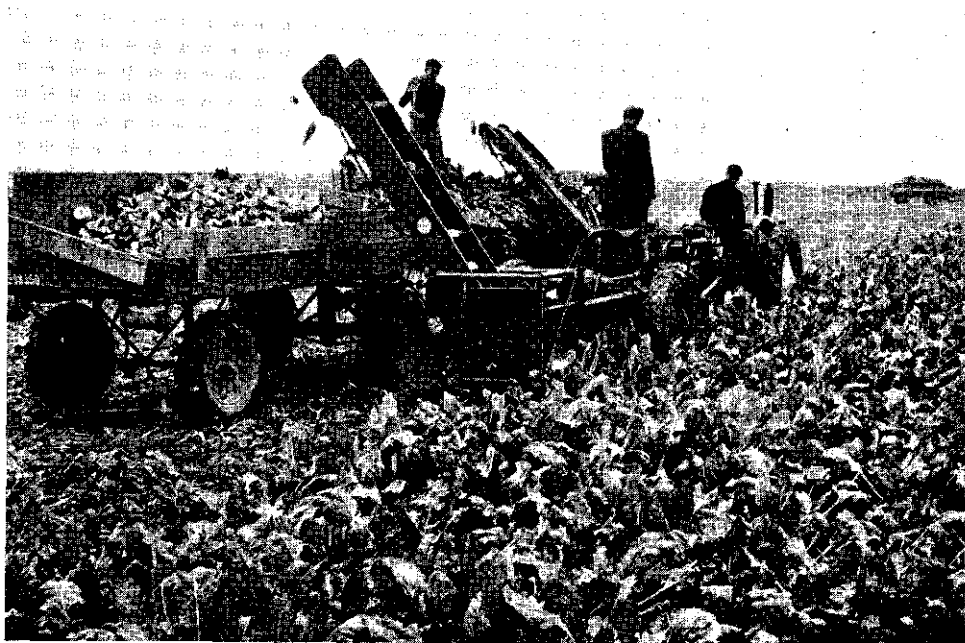
In het eerste geval ontstaan dwarszwelen. We treffen dit systeem aan bij de Catchpole Standard, de Catchpole Major, de Peter Standen en de Kemli.

Is de bak voldoende hoog gebouwd, dan wordt hij op vaste punten van het perceel op een gereedstaande wagen of op een hoop geledigd.

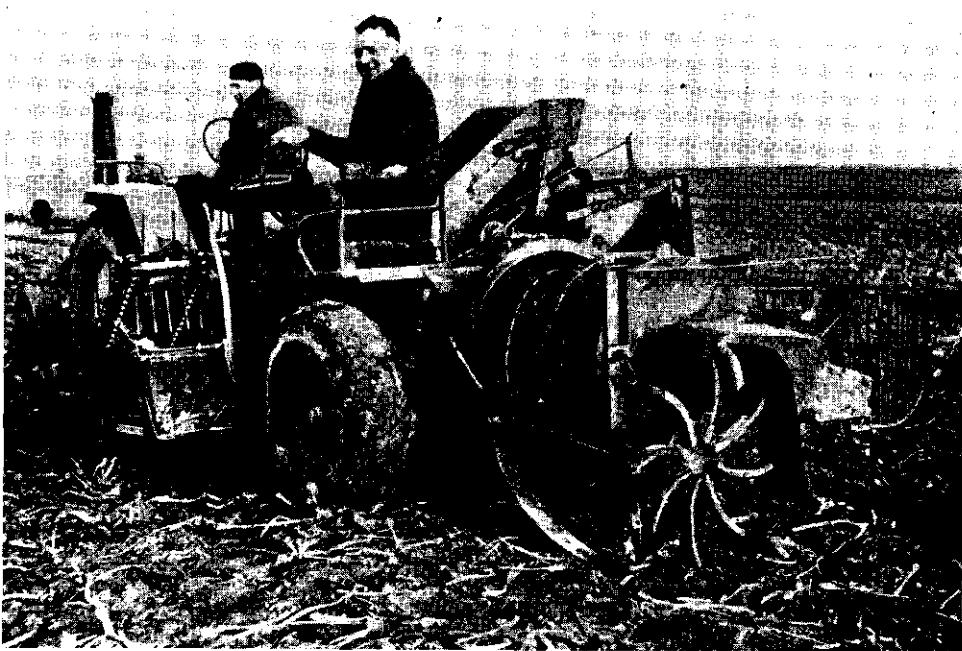
Een verzamelbak, die voldoende hoog is gebouwd, waardoor de bieten op een gereedstaande wagen kunnen worden gelost, treffen we aan bij de La Gerbe. Bij de Billiaert-de Bruyne bevindt de bak zich bovenop de trekker.

Bij vergelijking van deze systemen stellen we direct voorop, dat het arbeidstechnisch juist gezien is, de bieten niet meer op de grond, doch rechtstreeks op een wagen te deponeren. De bieten kunnen dan zonder meer worden afgeleverd, of indien de afleveringstermijn dit onmogelijk maakt, op een plaats aan de harde weg worden gestort, vanwaar ze opnieuw – zo mogelijk mechanisch – kunnen worden opgeladen. Worden de bieten op een wiers gestort, dan is machinaal laden in het algemeen onmogelijk. Een tweede bezwaar van dit systeem is, dat het gerooide land vrij sterk is losgemaakt,

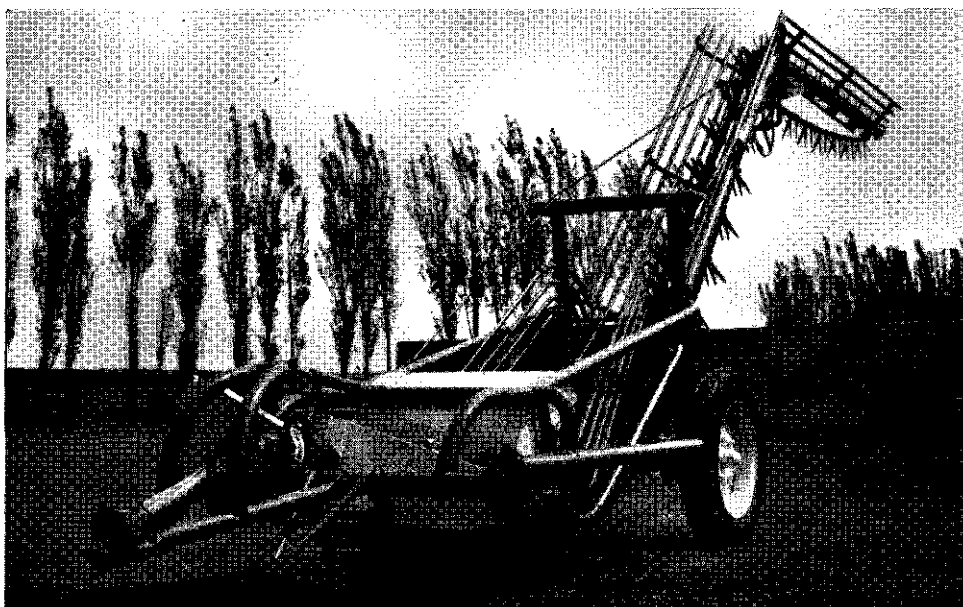
¹⁾ Naar de Engelse benamingen: dump – leegstorten, trailer – wagen, hopper – verzamelbak.



Afb. 74 Machine, waarbij bieten en bietenkoppen tegelijkertijd worden geladen (Catchpole Major)



Afb. 75 De Kemli



Afb. 76 Rooier van N.V. Vissers, Nieuw-Vennep. Ontwerp Mansholt

waardoor bij veel regen het transport van de bieten wordt bemoeilijkt. Wij geven daarom de voorkeur aan een bak, die voldoende groot is (1-1,5 ton) en waaruit de bieten op een wagen kunnen worden gestort. Wanneer de bak zich bovenop de trekker bevindt, ondervinden we het voordeel, dat de druk met de last toeneemt, waardoor de kans op optredende slip op natte grond wordt verminderd. Ook bij een tweewielige rooier, die gedeeltelijk op de trekker steunt, ondervinden we dit voordeel. Het gebruik van de Stoll bietenrooier in combinatie met de Unimog trekker zou ook tot dit systeem kunnen worden gerekend. (afb. 75)

Bij de volgende machines worden de bieten na de reiniging via een zijtransporteur op een naast de machine rijdende wagen geladen: de Peter Standen, de Catchpole Cadet, de Catchpole Major. Bij de rooimachine van Vissers (ontwerp Mansholt) worden de bieten in een achter de machine bevestigde wagen geworpen. Deze machine is tweerijig, hetgeen bij dit systeem grote voordelen heeft. Bij de Catchpole Major worden, behalve de bieten, ook de bietenkoppen verzameld. Deze laatste kunnen of in een verzamelbak worden opgevangen en op een wiers worden neergelegd of rechtstreeks op de wagen worden geladen. In het laatste geval worden twee wagens achter elkaar gekoppeld. Op de voorste wagen komen de bietenkoppen en op de achterste de bieten. Het is duidelijk, dat wanneer zowel bietenkoppen als bieten worden geladen, deze ook moeten worden gelost en vervoerd. Hiertoe is een uitgebreid wagenpark nodig. Ons inziens is dit systeem dan ook uitsluitend uitvoerbaar op grote bedrijven. Natuurlijk zou het eenvoudiger zijn, wanneer de bietenkoppen op wiers werden gelegd en alleen de bieten werden geladen. Het bietenblad wordt dan echter door het vele transport vernield. Aan het laden op meerrijdende wagens zijn nog andere bezwaren verbonden.

Vooral wanneer met éénrijige machines wordt gewerkt, ontstaat een groot aantal wielsporen, hetgeen vooral op natte kleigrond bezwaren oplevert.



Afb. 77 Geploegd land met bovengekomen bietenpunten. Een slechte reclame voor de mechanisatie

- stagnatie veroorzaakt wachttijden voor het personeel, dat met het transport is belast.

Overzicht uren

Voor het rooien met een volledige rooier zijn gewoonlijk twee personen nodig: 1 trekkerbestuurder en 1 man voor de bediening van de machine.

De Hilleshög, de Billiaert-de Bruyne, de La Gerbe en de machine ontworpen door Mansholt worden door de trekkerbestuurder bediend. De capaciteit van de rooiers is, evenals bij de bietenlichters, afhankelijk van de rijsnelheid, de werkbreedte, de draaitijd, de tijd die nodig is voor het lossen van de voorraadbak, het verwisselen van wagens e.d. De rijsnelheid bij het rooien varieert van 2-5 km per uur. De snelheid mag niet te hoog worden opgevoerd, omdat de taster van het kopapparaat de tijd moet krijgen om zich in te stellen op de verschillende hoogte van de bieten, terwijl bij een lage snelheid de reinigingscapaciteit groter is. Bij een rijsnelheid van 3 km per uur en een rijafstand van 50 cm, is de normale werktijd voor machines, die bieten en blad op de grond deponeren, 9 uren per ha. Voor machines, die de bieten in een bak verzamelen en deze op een hoop of op een wagen storten is de werktijd 11 uren per ha. Hierbij is gerekend, dat per keer lossen 2,5 minuten nodig zijn. Het hangt, behalve van het systeem van lossen, van de omstandigheden van de grond af in hoeverre het lossen langer of korter zal duren.

Kwaliteit van het werk

De kwaliteit van het mechanisch koppen evenaart onder bepaalde omstandigheden dat van handwerk. De kwaliteit van het rooiwerk, voor wat betreft rooiverlies en

grondtarra, is afhankelijk van het type lichtorgaan, dat wordt gebruikt en de reinigingscapaciteiten van de machine. De rooiers, die veel zwaarder zijn uitgevoerd dan de bietenlichters, maken een zijdelingse uitwijking van het lichtorgaan moeilijker, zodat zowel met scharenlichters als met vorklichters in sommige gevallen vrij grote verliezen worden gemaakt. Met name op droge kleigronden, waar de bieten vast in de grond zitten. Het verlies, dat wij in de praktijk hebben opgemeten, kan daardoor oplopen tot 6 à 7%. Na de grondbewerking op een dergelijk perceel ontstaat een beeld, zoals we dit zien op afbeelding 77. Dit moet worden voorkomen. En door de juiste keuze van het lichtorgaan en door de bieten bij het opeenzetten behoorlijk regelmatig verspreid en recht in de rij te plaatsen en door de rijafstand tenminste 45 cm te nemen, kunnen de rooiverliezen worden beperkt. Bij de Kemli is het lichtorgaan – een vleugellichter – zijdelings beweeglijk opgehangen, waardoor slecht in de rij gegroeide bieten beter kunnen worden gegrepen.

In de afgelopen herfst is gebleken, dat de reiniging van natte aanklevende klei door sommige machines behoorlijk wordt uitgevoerd, waardoor de tarra-percentages niet hoger waren dan bij handwerk. Worden de bieten niet afgeklopt, zoals helaas steeds meer voorkomt, dan liggen de percentages grondtarra zelfs aanmerkelijk lager dan bij handwerk. Op droge kleigrond worden bij reiniging soms moeilijkheden ondervonden met kluiten. Hierop heeft de vorm en de afstelling van het lichtorgaan echter grote invloed.

SAMENVATTING EN CONCLUSIE

In het rapport is een aantal werkmethoden voor de oogst van suikerbieten onder verschillende omstandigheden omschreven, geanalyseerd en onderling vergeleken.

In het onderzoek op dit terrein werd door middel van 213 arbeidsstudies uitvoerig aandacht besteed aan de benodigde werktijd, de te bereiken arbeidsbesparing en de kwaliteit van het werk.

Naast handwerk en volledig mechanisch werk komen talrijke methoden voor, waarin de oogst gedeeltelijk is gemechaniseerd.

Ten opzichte van volledig mechanische methoden bieden de half-mechanische het voordeel, dat met lage investeringskosten

- zwaar en onaangenaam werk wordt vermeden;
- een zekere tijdsbesparing wordt bereikt.

Voor de grote en middelgrote bedrijven en loonwerkers bieden de rooimachines een goede toekomst.

Wanneer de personeelsschaarste zich in de toekomst verder zal toespitsen, behoeven we ons over de bietenoogst geen zorgen te maken. De gunstige resultaten met sommige typen bietenrooiers in de natte herfst van 1954 geven aan dit optimisme voldoende grond.

Ons land telt evenwel overwegend suikerbietentelers van 0,5-3,0 ha, voor wie de aankoop van een rooimachine vooralsnog niet noodzakelijk is. Wel behoort de gecombineerde aankoop met enige anderen of het gebruik maken van de diensten van een loonwerker tot de mogelijkheden.

Ons inziens zijn eenvoudige en betrekkelijk goedkope apparaten zoals de mechanische kopper, de lichter, de kopschoffel en - in geval van nood - de bietentang op duizenden van deze bedrijven op hun plaats.

Geheel ten onrechte zien velen het rooien met de bietenspade en het kopmes nog als de enige betrouwbare methode. Deze gedachte is fout.

Onder alle omstandigheden kan het rooien met de bietenspade, zoals dit op de klei- en zavelgronden nog algemeen gebruikelijk is, door iets beters worden vervangen.

Ook voor de hoeken van het perceel, die steeds in handwerk moeten worden gerooid is de bietentang geschikt. De wendakkers moeten geheel of gedeeltelijk mechanisch kunnen worden gerooid, b.v. 2 van de 3 zaaigangen, die we als ruimte voor het draaien met de machines nodig hebben.

De eenvoudigste vorm van mechanisatie is het gebruik van een lichter voor **het lichten van niet-gekopte bieten**.

Naast vleugellichters hebben in de laatste jaren pennenlichters enige opgang gemaakt. De laatsten hebben het voordeel, dat zij minder grond aan de biet smeren dan vleugellichters en andere typen scharenlichters.

Door de bieten tenminste één week vóór het rooien te lichten kan volgens onderzoeken door het Instituut voor Rationele Suikerproductie te Bergen op Zoom in niet afgerijpte gewassen een belangrijke suikertoename in de biet worden verkregen.

Voorts biedt het lichten van niet-gekopte bieten de volgende voordelen: arbeidsbesparing van 20-25 %; het zware werk, het opsteken, vervalt.

Aan de organisatie van het werk stelt het lichten geen bijzondere eisen.

Het koppen van de bieten, wanneer deze in de grond staan, vereist een geheel andere organisatie van het werk, dan we bij handrooien gewend zijn. De onzekerheid over de beste wijze van toepassing van deze methode weerhoudt velen om tot deze methode over te gaan.

Met dit systeem worden niettemin met eenvoudige hulpmiddelen goede resultaten bereikt. De arbeidsbesparing ten opzichte van handrooien bedraagt 25-50%. Het blad wordt minder vermengd met grond.

Het probleem, dat bij ongunstige weersomstandigheden gekopte bieten moeilijk gerooid kunnen worden, is opgelost door de komst van de bietenrooitang.

Het koppen wordt uitgevoerd met de kopschoffel of de mechanische koper.

Voor goed en vlot werk moet de kopschoffel aan verschillende eisen voldoen. In de praktijk worden nog vele kopschoffels vervaardigd en gebruikt, die niet aan redelijke eisen voldoen. Deze eisen zijn: o.a. breedte van het mes 20 cm; het blad van het mes moet dun en zo smal mogelijk zijn; achter het mes een „korf” in hetzelfde vlak als het mes.

De mechanische koper met zijtransporteur, waardoor 6-12 rijen op één wiers worden verzameld, is in Nederland nog niet aanwezig. Deze machine verdient de aandacht van constructeurs en importeurs van landbouwwerktuigen.

Het lichten van de bieten kan evenals het lichten van niet-gekopte bieten zowel met één- als meerrijige lichters worden uitgevoerd.

Op de zandgronden kan met een vorklichter worden volstaan, op andere gronden verdienen de vleugellichters – dit is een scharenlichter met achteroverstaande lichtorganen – de voorkeur.

Eénrijige lichters hebben een beter zoekende werking dan meerrijige, waardoor enigszins uit de rij gegroeide bieten met minder kans op afbreken worden gelicht.

Bij het lichten van niet-gekopte bieten staat hiertegenover, dat de beschadiging van het blad bij meerrijige lichters kleiner is dan bij éénrijige.

Na het lichten worden de bieten zo nodig één of meermalen met een onkruidegge bewerkt.

Is door het eggen de meeste aanklevende grond verwijderd, dan kunnen de bieten met de vork op hopen of wiersen worden verzameld dan wel rechtstreeks worden geladen. Op niet-kluiterig, schoon land kan dit met een zijaanvoerhark geschieden.

De zij-aanvoerhark is ook bruikbaar voor het bijeenharken van bladresten vóór het lichten.

De methode „eerst koppen” kan op drieërlei wijzen worden uitgevoerd.

- A. Na het koppen wordt het blad geladen. Daarna worden de bieten gerooid. Dit is de eenvoudigste werkwijze. Voor het laden moet tussen de rijen bieten worden gereden. Op nat land levert dit bezwaren op. Bieten worden opzij gedrukt en wielsporen bemoeilijken het lichten. Brede banden en antislipinrichtingen kunnen niet worden gebruikt. Het vooraf koppen van een grote oppervlakte brengt het risico mee, dat – bij ongunstige weersgesteldheid – de gekopte bieten lange tijd in de grond blijven staan, hetgeen suikerafname in de bieten tengevolge heeft.
- B. De bieten worden gerooid in één of meer stroken, waarbij de bietenkoppen steeds op gerooid land worden gedeponeerd. Vóór het rooien behoeft het blad niet te worden afgevoerd. Het stuk-rijden van het land en de toegangswegen vóór de afvoer van de bieten kan dus worden voorkomen. De bieten worden steeds korte tijd na het koppen gerooid.

Er is bij dit systeem echter één probleem. Het werk stagneert, wanneer door ongunstige weersomstandigheden veel grond aan de gelichte bieten kleeft, zodat de bieten enige tijd zouden moeten blijven liggen en herhaaldelijk zouden moeten worden geëgd, alvorens ze aan de hoop worden gebracht.

In plaats van lichten komt in dit geval het trekken met de bietentang in aanmerking. Het trekken met de bietentang – dat alleen onder ongunstige weersomstandigheden wordt aanbevolen – gaf in 1954 zeer lage tarracijfers.

De prestatie was iets hoger dan bij het opsteken, zoals dit bij normaal handrooien voorkomt.

- C. Een gedeelte van het perceel wordt gekopt, waarna de bloot komende rijen bieten worden gelicht en op wiersen op hopen verzameld. Vervolgens wordt het blad geladen. Tenslotte worden de overige bieten geroid.

Deze methode, die werd ontwikkeld op de Proefboerderij van de Centrale Suiker Maatschappij te Elst (Gld), heeft onder uiteenlopende omstandigheden zijn bruikbaarheid bewezen.

Evenals bij methode A dient het werk zodanig te worden georganiseerd, dat als regel ook de laatste bieten enkele dagen na het koppen worden gelicht.

Voor het lichten kunnen – behalve op stugge en natte, kluitige grond – verzamellichters worden gebruikt, zoals korfrooiers en omgebouwde aardappelrooiers.

De koper met transporteur en verzamelbak, gecombineerd met de verzamellichter, maakt het mogelijk in één of twee werkgangen de bieten te oogsten.

Op zavelgronden worden hiermede goede resultaten bereikt.

Het gebruik van de mechanische koper levert moeilijkheden op, wanneer de bieten weinig of niet boven de grond zijn gegroeid, zoals dit op zandgrond en in de Veenkoloniën voorkomt.

Het gebruik van de kopschoffel geeft hier de oplossing.

Ook het handwerk met behulp van het kopmes met rooihaak is aanbevelenswaardig.

Bij de bietenrooiers onderscheiden we verschillende typen al naar gelang de bieten

- op wiersen worden gelegd (dumper type);
- op een hoop of op een stilstaande wagen worden gestort (hopper type);
- op een meerrijdende wagen worden gestort (trailer type).

Voorts worden ze onderscheiden in een groep, waarbij het blad na het koppen wordt verspreid en een groep, waarbij het blad wordt verzameld. De laatste groep heeft ruimere gebruiksmogelijkheden en verdient daardoor de voorkeur.

Voor individueel gebruik komt het hoppertype het meest in aanmerking. Bij dit type worden de bieten direct bij het rooien van het perceel verwijderd, zodat losmaken van de grond bij het rooien op het transport geen nadelige invloed heeft.

Ook voor loonwerkers is het hopper-type, waarbij de bieten op een hoop worden gestort, passend. Daarnaast het trailer-type, in gebieden met overwegend grotere bedrijven.

Grote bedrijven met voldoende materieel kunnen een machine van het trailer-type gebruiken.

Het beste profijt wordt van het rechtstreeks op de wagen laden getrokken bij een niet door bepalingen gebonden aflevering.

De vraag naar een goede **bewaarmethode** van suikerbieten zal in de toekomst sterk toenemen: bij een termijnlevering van de zijde van de teler, bij een vrije levering van de zijde van de fabriek.

De arbeidsbesparing bij gebruik van rooimachines is groter dan bij de half-mechanische methoden. We verwachten daarom, dat in de toekomst het aantal rooimachines sterk zal toenemen. Dit neemt evenwel niet weg, dat duizenden telers met lage investeringsuitgaven, door aankoop van eenvoudige middelen, belangrijke besparingen ten opzichte van handrooien kunnen bereiken: 20–50 % aan tijd en arbeidskosten.

In beide richtingen kan in de naaste toekomst nog veel worden bereikt, daar slechts een klein gedeelte van de oogst (20 %) tot nu toe is gemechaniseerd.

LIJST VAN AFBEELDINGEN SUIKERBIETENOOGST

<i>Afb.</i>	<i>Omschrijving</i>	<i>pag.</i>
1	Bietenspade	9
2	Steel van spade bekleed met rubberslang; kopmes	9
3	Twee typen drukmessen en een kapmes met een gebogen snijvlak	10
4	Rooien met spade en mes op klei- en zavelgrond	11
5	Bieten opsteken en op ligrij leggen van rijen 5 en 6. De bieten van 8 teeltrijen komen op 4 ligrijen. Rijafstand 50 cm	12
6	Het koppen van de bieten der buitenste ligrijen	13
7	Omzetten van een gedeelte van het blad	13
8	Bieten van één zwad (8 teeltrijen) worden op 2 ligrijen gelegd. Op het einde van een strook in een kring. Vervolgens wordt het losse blad afgeslagen. Daarna wordt boven de mand de kop van de biet gehakt. De bieten worden op hoopjes geworpen.	14
9	Koppen afhakken boven de mand	14
10	Overzicht van het dubbel koppen	15
11	Detail van het optrekken van de bieten met behulp van de haak	15
12	Overzicht na het rooien van 12 rijen	16
13	Rooien van de teeltrijen 10, 11 en 12	16
14	Overzicht na het rooien van 6 rijen	17
15	Voorste biet: goed gekopt. Middelste biet: te <i>licht</i> gekopt. Achterste biet: te <i>diep</i> gekopt	19
16	Een hoopje gaaf gerooide bieten	20
17	Van verschillende bieten ontbreekt de punt; deze punten zijn in de grond achtergebleven	20
18	Eénrijige lichter (Westerhof, Bedum). Type scharenlichter	23
19	Een drierijige trekkerlichter. Type vleugellichter (Krijnen, Zevenbergse Hoek)	23
20	Zijaanzicht. Tweerijige lichter. Type pennenlichter (Schipper, Goes)	24
21	Drierijige trekkerlichter. Type pennenlichter (Steenbergen, Klaaswaal)	24
22	Detail pennenlichter	25
23	Detail van met een scharenlichter gelichte bieten	25
24	Na het lichten worden twee bieten tegen elkaar geklopt en op een zwad gelegd, zoals bij handrooien	26
25	Verwijderen van los blad	27
26	Overzicht kopschoffels in de hal van het Instituut	30
27	Een goede kopschoffel (tekening)	31
28	Een goede kopschoffel	32
29	Afgebroken kop, doordat de kop aan de achterzijde wordt gelicht	33
30	Ongeschikte kopschoffel	33
31	Koppen met de kopschoffel rechtstreeks op een wagen	34
32	Laden van de bieten	34
33	Schema koppen met de kopschoffel, waarna lichten. Bieten en bietenkoppen worden naast elkaar gelegd	35
34	Blad van 9 rijen komt op 3 rijen gekopte bieten	36
35	Koppen met 2-rijige kopper	37
36	Met de zijaanvoerhark worden vóór het lichten de bladresten verwijderd	37
37	Lichter van Westerhof, Bedum	37
38	Bieten eggen	38
39	Bieten en blad op afzonderlijke rijen	39
40	Bieten op hoopjes verzamelen	40
41	Koppen, afvoer van bietenkoppen, daarna lichten	44
42	Blad laden	45
43	Detail lichtorgaan. Rooimes is vervangen door een lichtorgaan	45
44	Het rooien met een aardappelrooier	46
45	Koppen, een gedeelte lichten, bieten verzamelen, bietenkoppen afvoeren, het overige deel rooien	47
46	Overzicht na koppen	46
47	Lichten met twee éénrijige lichters (Slotboom, Elst-Gld)	48
48	Detail van het lichtorgaan, type vleugellichter	48
49	Overzicht na het lichten	49
50	Bieten eggen	49
51	Overzicht na eggen	50

<i>Afb.</i>	<i>Omschrijving</i>	<i>pag.</i>
52	Overzicht na het op zweel brengen	50
53	Detail van het machinaal laden	52
54	Blad laden bij systeem B	52
55	Rechts: loofvork. Links: bietenvork	52
56	Bietentang	53
57	Detail bietentang. Links de verbeterde vorm	53
58	Combinatie van een verzamelkopper en een verzamellichter voor het rooien in één werkgang	56
59	Overzicht combinatie Roerslev	57
60	Eénrijige verzamelkopper	57
61	Korfrooier voor trekkegebruik	58
62	Detail verzamelbak (Roerslev)	58
63	Detail lichtorgaan korfrooier (Roerslev). Type vorklichter	58
64	Rooien met aardappelrooier met aangebouwde voorraadbak	60
65	Automatische bietenrooier: Catchpole-Standard	60
66	Peter Standen	61
67	Billiaert de Bruyne	61
68	La Gerbe	62
69	Catchpole Cadet	62
70	Catchpole Major	63
71	SSA Hilleshög	64
72	Blad en bieten in verzamelbakken. Eveneens Hilleshög	64
73	Machine, waarbij de bieten in een bak op de trekker worden gestort (Stoll)	65
74	Machine, waarbij bieten en bietenkoppen tegelijkertijd worden geladen (Catchpole Major)	66
75	De Kemli	66
76	Rooier van N.V. Vissers, Nieuw Vennep. Ontwerp Mansholt	67
77	Geploegd land met bovengekomen bietenpunten. Een slechte reclame voor de mechanisatie	68

SUMMARY AND CONCLUSION

In the report a number of working methods for sugarbeet harvesting under different conditions is described, analysed and compared. In the research carried out by 213 labour studies much attention has been paid to the number of manhours required, the labour-saving and the quality of the work.

Besides handwork and completely mechanical work numerous methods of partly mechanized harvesting, are used.

With respect to the completely mechanical methods the half mechanical ones have the advantage that investments are low and that nevertheless

- heavy and unpleasant work can be avoided;
- a certain labour saving can be attained.

Beet harvesters have a good future on large and medium sized farms and for contractors. When labour shortage will increase in the future, we need not to worry about the harvesting of beets. This problem has been solved.

Our country, however, counts predominantly sugarbeet growers with 0,5–3,0 ha, for whom the purchase of a complete harvester is not attractive. Here the purchase in combination with some farmers or the use of the contractor's services is a good method.

Next to it the mechanical topper, the lifter, the topping-hoe and – in case of emergency – the beet handlifters are adequate equipment for thousands of small and medium sized farms.

Many farmers still consider the harvesting of beets with a fork and a topping-knife as the only trustworthy method. This opinion is not right.

Under all conditions the digging with the fork can be replaced by any better method.

The most simple step of mechanization is the use of a lifter for the **lifting of non-topped beets.**

During the last few years besides the plate type lifting unit the pin-type became popular. The latter have the advantage that less tare is on the beets than with other types.

According to research carried out by the „Instituut voor Rationele Suikerproductie” at Bergen op Zoom a considerable increase of sugar is achieved in crops, that have not completely ripened, by lifting the beets at least one week before digging.

Furthermore the lifting of non-topped beets has the following advantages: a labour saving of 20–25 % and no tiresome job of hand lifting.

With lifting no special demands are made upon the labour organization.

Topping of non-lifted beets requires a labour organization quite different from the one used with handharvest.

The uncertainty of the best way of application of this method restrains many a farmer to try it.

Yet, with this system good results are achieved with simple equipment. The saving of labour with regard to handharvesting amounts to 25–50 percents. The tops are less dirty then with other methods.

The problem of lifting the topped beets under unfavourable weather conditions has been solved by development of the beet hand lifter. The topping is carried out by a topping-hoe or a mechanical topper.

To do a good job the topping-hoe must be of the right type. In practice many topping-hoes are manufactured and used that do not meet reasonable requirements. These are a.o.: width of the knife 8 inches, the blade of the knife should be thin and as short as possible, behind the knife one or two bars on the same level.

The mechanical topper with side elevator, which makes it possible to gather 6-12 rows at a windrow, is not yet present in the Netherlands.

Lifting of topped-beets, as lifting of non-topped beets, can be carried out with several types of lifters.

On sandy soils a fork type lifter will suffice, on other soils plate lifters with backwards bent lifting elements are preferred.

One row lifters do better job than more row types, and the risks of breaking beets growing somewhat out of the row are smaller.

On the other hand with lifting of non-topped beets the damage to the tops by driving is smaller than with one row types.

If necessary the beets are cleaned with a harrow. When most tare is removed the beets might be windrowed or loaded directly. On non-cloddy, clean soil windrowing can be done with a side-delivery rake.

The side-delivery rake can also be used for gathering loose leaves before lifting to prevent stoppages and mixing with harvested beets.

Topping of non-lifted beets, lifting etc. can be carried out in three ways:

A. After topping the tops are loaded. Afterwards the beets are harvested. It is the most simple way.

For the loading it is necessary to drive between the rows of beets. It causes difficulties on wet soils. The beets are pushed aside and wheel tracks hamper lifting. Broad tires and anti-slip equipment can not be used. Topping of a large field beforehand involves the risk that under unfavourable weather conditions the lifting will be delayed for a long period, which will result in a decrease of the sugar content of the beets.

B. The beets are harvested in one or more strips and the tops are windrowed on harvested parts of the field. Before lifting it is not necessary to load the tops. Damage to the surface due to frequently driving before the handling of the beets can be avoided. Beets are always harvested a short time after topping.

Yet, one problem is raised. The work is stagnated, when under unfavourable weather conditions much dirt tare is clutching to the lifted beets, so that they have to be cleaned. Cleaning might take several days.

Instead of lifting by machines a hand lifter is the appropriate method in this case.

Under unfavourable weather conditions very low tare in the wet harvest season of 1954 was registered. The results were wide better than those with normal hand harvesting methods.

C. The field is partly topped and the non-covered rows of topped-beets are lifted. The beets are gathered in a windrow. Then the tops are loaded. Finally the remaining beets are harvested.

This method, which was developed at the Experimental Farm of the Centrale Suiker Maatschappij at Elst (Gld) has proved its usefulness under widely varying conditions.

For harvesting, except on cloddy soils, can be used harvesters employing a cleaning drum and potatodiggers can be used very well.

These harvesters combined with a topper both equipped for dumping heaps at intervals make it possible to harvest the beets in one operation.

On sandy clay soils good results are achieved.

The use of the mechanical topper gives rise to difficulties, when the beets are not growing above soil surface as it happens on sandy soils.

With a topping-hoe the problems are less. Also handwork with a topping knife equipped with a hook for lifting is recommendable.

We distinguished several types of harvesters, depending on the fact whether the beets are gathered

- in windrows (dumper-type)
- on heaps or on a stationary trailer (hopper-type)
- on a trailer alongside (trailer-type).

Furthermore the types can be divided in a group that spread the tops and a group equipped with top-savers.

The latter group has ample possibilities and is to be preferred mostly.

For the individual farm the hopper-type is most adequate. The beets are removed from the field immediately.

The hopper-type with equipment for building heaps, is suited for contractors, as the trailer-type in an area of medium sized farms.

Large sized farms have sufficient tractors and trailers to manage the trailer-type.

The best results are obtained with hopper and trailer types in case of delivery is not bound to restrictions.

The need for a good **storing method** of sugar beets will increase strongly in the future: with a delivery in rates from the growers, with a free delivery from the factory.

Labour saving when using a complete harvester is higher than when using half-mechanical methods. This will be a reason why in future the number of harvesters will increase considerably.

It does, however, not alter the fact, that thousands of growers with low investment costs can achieve a considerable saving with respect to hand harvesting by the purchase of simple machinery. 20-50 % of time and labour can be saved.

In both directions much can still be attained in the near future as only a small part (20 %) of the harvest is still mechanized in our country.

LIST OF FIGURES

<i>Figure</i>	<i>Description</i>	<i>page</i>
1	Beet-fork	9
2	The handle is covered with a rubber hose. Topping-knife.	9
3	Three types of knives	10
4	Harvesting with a fork and a knife on clay and loam soils	11
5	Digging of beets; rows 5 and 6 are swathed. 8 rows build 4 swathes	12
6	Topping of the beets of the exterior rows	13
7	A part of the tops is transposed	13
8	The beets of one windrow (8 rows) are put on 2 swathes. At the end a swath is circled. Next the loose leaves are cut off. Then the top is removed over a basket	14
9	Tops are removed over a basket	14
10	Double topping	15
11	Detail of pulling beets with the hook	15
12	After harvesting 12 rows	16
13	Harvesting of the rows 10, 11 and 12	16
14	Harvesting 6 rows	17
15	The first beet: well topped. The middle beet: under topped. The last beet: over topped	19
16	A heap of undamaged beets	20
17	From different beets the end is broken; remained in the ground	20
18	A single row lifter, horse pulled. Plate-type lifter. (Westerhof, Bedum, Holland)	23
19	A 3 row tractor pulled lifter	23
20	Side view of the lifting unit	24
21	A 3 row tractor pulled lifter. Pin-type	24
22	Detail pin	25
23	Detail of a plate type lifter	25
24	After lifting two beets are knocked to each other and windrowed	26
25	Removing of loose tops	27
26	A number of topping hoes	30
27	A good topping-hoe (drawing)	31
28	A right topping-hoe	32
29	A top broken off by lifting the top	33
30	An unsuited topping-hoe	33
31	Topping with a topping hoe directly on a trailer	34
32	Loading of beets	34
33	A scheme of topping with a topping hoe, after which lifting. Beets and tops are put side by side	35
34	Tops of 9 rows are gathered on 3 rows of topped beets	36
35	Topping with a double row topper	37
36	A side delivery rake to remove loose leaves	37
37	A lifter (Slotboom, Elst-Gelderland, Holland)	37
38	Cleaning of beets	38
39	Beets and tops on separate rows	39
40	Heaping of beets	40
41	Topping, removal of tops, lifting	44
42	Loading of tops	45
43	Detail of lifting unit. Digger knife is replaced by a lifting unit	45
44	Harvesting of beets with a potato-digger	46
45	Topping, lifting of a part of the rows, windrowing of beets, removal of tops, harvesting the rest of the beets	47
46	After topping	46
47	Lifting with two single row lifters	48
48	Detail of the lifting unit	48
49	After lifting	49
50	Cleaning of beets	49
51	After harrowing	50
52	After building the windrows	50
53	Detail of mechanical loading	52
54	Loading of tops with system B	52

<i>Figure</i>	<i>Description</i>	<i>page</i>
55	On the right: top-fork. On the left: beet-fork	52
56	Beet hand lifter	53
57	Detail	53
58	A topper and a lifter for combined harvesting	56
59	The same Roerslev machinery	57
60	A single row topper equiped with a hopper	57
61	A single row lifter equiped with a hopper	58
62	Detail of the hopper (Roerslev)	58
63	Detail of the lifting unit	58
64	A potato harvester equiped with a hopper for beets	60
65	Catchpole Standard	60
66	Peter Standen	61
67	Billiaert and Debruyne	61
68	La Gerbe	62
69	Catchpole Cadet	62
70	Catchpole Major	63
71	SSA Hilleshög	64
72	Tops and beets in hoppers. Also Hilleshög	64
73	The beets are gathered in a hopper on the tractor (Stoll)	65
74	The tops and the beets are loaded on trailers (Catchpole Major)	66
75	Kemli	66
76	Harvester of Vissers, Nieuw Vennep, Holland. Prototype Mansholt	67
77	A ploughed field with too many parts of broken beets	68